

**Determinación de la Incidencia de la Mosca del Botón Floral *Dasiops inedulis* Steyskal  
(Díptera: Lonchaeidae) en Cultivos de Maracuyá (*Passiflora edulis*) en la Región Centro  
Sur del Departamento del Huila**

Arthur Jeffrey Plazas Morales

Asesor

Carlos Andrés Moreno Salguero

Ingeniero Agrónomo; Magister en Ciencias Agrarias

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Agronomía

2023

---

Carlos Andrés Moreno Salguero

Director Trabajo de Grado

---

Julieth Cristina Mendoza Forero

Jurado

2023

### **Dedicatoria**

Agradezco a Dios por darme sabiduría, responsabilidad e inteligencia para entender y aplicar los conocimientos adquiridos durante este tiempo, a mis padres, Janneth Morales Mora y Cesar Mauricio Plazas Ordoñez, a mi hermana Ingrid Sidley Plazas Morales y a mi abuela Rosa María Mora Diaz, por brindarme su apoyo, motivación, valores y consejos para culminar mi carrera profesional.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mis padres, hermana y abuela por ser los principales promotores de mi carrera profesional, por los consejos, valores, principios y acompañamiento dado desde el inicio hasta el final de esta importante etapa de mi vida.

Al Sistema de Gestión de la Investigación - SIGI, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, por facilitar recursos financieros para la ejecución del presente trabajo de investigación, a través del proyecto PSI4302ECAPMA2023,

A todo el plantel docente de la Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA del CCAV Pitalito, por el apoyo durante el desarrollo de esta investigación, también por los conocimientos brindados durante mi formación profesional.

Al Ingeniero Agrónomo; M.Sc. Carlos Andrés Moreno Salguero, director de esta investigación, gracias por su apoyo incondicional, tiempo, confianza y compromiso.

Por último, agradezco a cada uno de los productores de maracuyá visitados en la región centro y sur del departamento del Huila por otorgar el permiso de llevar a cabo el muestreo y recopilación de información.

## Resumen

El departamento del Huila ocupa el primer lugar en área sembrada (1.317 Ha) con maracuyá amarillo a nivel nacional, sin embargo, es superado en producción por Antioquia, aspecto que permite inferir menor competitividad. Entre los factores que reducen el rendimiento del cultivo, destacan limitantes fitosanitarias, como el daño ocasionado por la mosca el botón floral *Dasiops inedulis*, catalogada como plaga directa, que causa la pérdida de botones florales, flores, y frutos. Las infestaciones pueden alcanzar pérdidas de hasta el 65 % de la producción. Teniendo en cuenta el contexto anterior se desarrolló el presente trabajo de investigación, con el fin de determinar la incidencia de la mosca del botón floral *D. inedulis* Steyskal (Díptera: Lonchaeidae) por medio de la aplicación de muestreos relativos en cultivos de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) y aplicación de encuestas de caracterización, dirigidas a productores en la región centro y sur del departamento del Huila – Colombia, zona donde se concentra el 75 % de la producción de maracuyá amarillo. Los resultados obtenidos fueron generados a partir de 62 muestreos de cultivos de maracuyá, distribuidos en 8 municipios, entre los años 2022 y 2023, se logró identificar que el 87 % de los agricultores reconoce la mosca del botón floral. Los mayores niveles de infestación de la plaga se encuentran en los municipios de Suaza (9,76 %) y Guadalupe (8,64 %), en el 94 % de los cultivos visitados se realizan aplicaciones de insecticidas de amplio espectro, aspecto relacionado con la reducción de la densidad poblacional de polinizadores naturales (el 85 % de los agricultores recurre a polinización manual). Los resultados obtenidos constituyen una herramienta de diagnóstico con respecto al estatus fitosanitario de *D. inedulis* en el departamento del Huila, generando una base para la toma de decisiones de manejo, considerando que es el primer trabajo exhaustivo realizado en el departamento del Huila

**Palabras claves:** Plaga directa; muestreo; mosca de la fruta.

### Abstract

The department of Huila ranks first in area planted (1,317 ha) with yellow passion fruit at the national level; however, it is surpassed in production by Antioquia, an aspect that allows inferring lower competitiveness. Among the factors that reduce crop yields are phytosanitary constraints, such as damage caused by the flower bud fly *Dasiops inedulis*, classified as a direct pest, which causes the loss of flower buds, flowers, and fruit. Infestations can reach losses of up to 65% of production. Taking into account the above context, the present research work was developed to determine the incidence of the flower bud fly *D. inedulis* Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) through the application of relative sampling in yellow passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) crops and the application of surveys to characterize the production systems, directed to producers in the central and southern region of the department of Huila - Colombia, an area where 75% of the production is concentrated. Sixty-two samplings were carried out (8 municipalities) between 2022 and 2023, and 87% of farmers recognized the flower bud fly. The highest levels of infestation of the pest are found in the municipalities of Suaza (9.76%) and Guadalupe (8.64%) and that in 94 % of the crops visited, applications of broad-spectrum insecticides are made, which may be related to the reduction of the population density of pollinators (85 % of the farmers resort to manual pollination). The results obtained constitute a diagnostic tool with respect to the phytosanitary status of *D. inedulis* in the department of Huila, and will be useful for making management decisions, considering that this is the first comprehensive work carried out in the department.

**Keywords:** direct pest; sampling; fruit fly.

## Tabla de contenido

Introducción .....	13
Problema.....	15
Planteamiento del Problema.....	15
Justificación.....	16
Objetivos .....	18
Objetivo General .....	18
Objetivos Específicos .....	18
Marco de referencia.....	19
Distribución del Género <i>Passiflora</i> Linnaeus .....	19
Biología .....	19
Taxonomía.....	21
Usos.....	21
Importancia Económica.....	21
Agroclimatología.....	22
Propagación.....	23
Principales enfermedades .....	24
Principales plagas .....	26
<i>Dasiops inedulis</i> Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) .....	26
Distribución del Género <i>Dasiops</i> Rondani.....	26
Biología .....	28
Morfología.....	30
Manejo.....	31

Condiciones Agroecológicas del Departamento del Huila .....	33
Metodología .....	35
Metodología Objetivo 1. ....	35
Actividad 1 Selección de Sitios de Muestreo.....	35
Actividad 2 Muestreo de <i>Dasiops inedulis</i> en Cultivos de Maracuyá.....	36
Actividad 3 Recolección de Muestras para Análisis en Laboratorio. ....	37
Actividad 4 Análisis y Presentación de los Datos de Infestación .....	39
Metodología objetivo 2. ....	39
Actividad 1 Caracterización de los Sistemas Productivos Visitados .....	39
Actividad 2 Sistematización de la Información .....	40
Resultados .....	41
Resultado objetivo 1.....	41
Actividad 1 Selección de Sitios de Muestreo.....	41
Actividad 2 Muestreo de <i>Dasiops inedulis</i> en Cultivos de Maracuyá.....	43
Actividad 3 Análisis de Muestras Recolectadas en Laboratorio.....	44
Actividad 4 Análisis y Presentación de los Datos de Infestación .....	47
Resultados objetivo 2.. ....	49
Análisis e interpretación de encuestas.....	49
Conclusiones .....	69
Recomendaciones.....	71
Referencias bibliográficas .....	72
Apéndices .....	76



### Lista de tablas

<b>Tabla 1</b> Especies de importancia económica en Colombia del género <i>Dasiops</i> .....	28
<b>Tabla 2</b> Enemigos naturales de <i>Dasiops inedulis</i> Steyskal. ....	33
<b>Tabla 3</b> Área sembrada (Ha) con maracuyá centro sur del departamento del Huila año 2021 .....	36
<b>Tabla 4</b> Áreas muestreadas por municipio entre los años 2022 y 2023 .....	42
<b>Tabla 5</b> Infestación de la plaga <i>D. inedulis</i> por municipio.....	43
<b>Tabla 6</b> Relación de machos y hembras de la plaga <i>D. inedulis</i> por municipio.....	45

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Área y Producción de Maracuyá en el Huila en la Última Década .....	17
<b>Figura 2</b> Distribución del género <i>Dasiops</i> Rondani .....	27
<b>Figura 3</b> Ciclo de vida <i>D. inedulis</i> .....	30
<b>Figura 4</b> Etapas morfológicas de la especie <i>D. inedulis</i> .....	31
<b>Figura 5</b> Marco de PVC para muestreo.....	37
<b>Figura 6</b> Botones florales infestados por <i>D. inedulis</i> y recolección de muestras.....	38
<b>Figura 7</b> Obtención de pupas y adultos de <i>D. inedulis</i> .....	39
<b>Figura 8</b> GPS Garmin Etrex20 .....	43
<b>Figura 9</b> Tubos de ensayo para almacenamiento de moscas adultas de <i>D. inedulis</i> .....	46
<b>Figura 10</b> Macho y hembra de la especie <i>D. inedulis</i> bajo el estereoscopio.....	46
<b>Figura 11</b> Mapa de áreas muestreadas en la investigación .....	47
<b>Figura 12</b> Mapa de la incidencia de la plaga <i>D. inedulis</i> por municipio.....	48
<b>Figura 13</b> Años de experiencia en la agricultura.....	50
<b>Figura 14</b> Años de experiencia en el cultivo de maracuyá.....	50
<b>Figura 15</b> Experiencia agrícola exclusiva en el cultivo de maracuyá .....	51
<b>Figura 16</b> Área del predio / finca .....	52
<b>Figura 17</b> Porcentaje del predio cultivado en maracuyá .....	53
<b>Figura 18</b> Predios con asistencia técnica.....	54
<b>Figura 19</b> Densidad de siembra utilizada por los productores de maracuyá.....	55
<b>Figura 20</b> Tipo de tutorado empleado en el cultivo de maracuyá .....	56
<b>Figura 21</b> Suelo con cobertura vegetal.....	58
<b>Figura 22</b> Tipo de riego instalado en el cultivo de maracuyá .....	59

<b>Figura 23</b> Plaga de mayor impacto en el cultivo.....	60
<b>Figura 24</b> Reconocimiento de la mosca del botón floral.....	61
<b>Figura 25</b> Validación de la presencia de la plaga dentro del cultivo .....	62
<b>Figura 26</b> Tipo de productos aplicados para el manejo de <i>D. inedulis</i> .....	63
<b>Figura 27</b> Rotación de plaguicidas.....	64
<b>Figura 28</b> Criterio de aplicación de insecticidas .....	65
<b>Figura 29</b> Periodicidad de aplicación de insecticidas .....	66
<b>Figura 30</b> Insecticidas reportados por los agricultores con bajo o nulo control de la mosca del botón floral .....	67
<b>Figura 31</b> Tipo de Polinización .....	68

**Lista de apéndices**

**Apéndice A** Tabla de muestreo ..... 76

**Apéndice B** Ficha de muestreo..... 77

## Introducción

El maracuyá es originario de la amazonia del Brasil, de donde provienen entre 150 y 200 especies de pasifloras, siendo el maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* forma *flavicarpa*) producto de una mutación del maracuyá morado (*Passiflora edulis*) (Cedeva, 2016). El maracuyá amarillo pertenece a la familia Passifloraceae, es un frutal tropical de importancia económica, sus frutos son muy apetecidos a nivel nacional e internacional, debido a su sabor exótico con atributos ornamentales y propiedades medicinales, además, presenta gran demanda en países como Francia, España, Bélgica, Suiza, Alemania, Dinamarca, principales importadores de este producto (Schachtebeck, 2017). El 90 % del total de la producción mundial es aportada por Brasil, Colombia y Ecuador, posicionándolos como principales productores (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Perú, 2021).

En Colombia se cultiva principalmente en la región andina, siendo el Huila uno de los departamentos con la mayor cantidad de área sembrada, pero superado en producción por el departamento de Antioquia, debido entre otros, a factores fitosanitarios que limitan el rendimiento de los cultivos, entre ellos, plagas de importancia económica como la llamada mosca del botón floral o mosca del ovario, *Dasiops inedulis* Steyskal, que llega a ocasionar pérdidas de hasta el 60 % en la producción (Santamaria, et al, 2014). Entre las estrategias de manejo integrado de esta plaga insectil, se encuentra el control cultural, que consiste en recolectar los botones caídos y enterrarlos a una profundidad mayor a 40 cm, el control biológico, mediante la liberación en campo de enemigos naturales pertenecientes al género *Opius*, el control etológico, utilizando cebo atrayente, compuesto de proteína hidrolizada con el que se busca capturar adultos en trampas (Sepúlveda et al, 2013). Finalmente, el control químico, aplicando insecticidas de bajo impacto cuando la densidad poblacional alcanza el umbral de acción (Jaramillo, et al, 2009).

Cabe mencionar que el 90.5% de productores de pasifloras a nivel nacional usan exclusivamente el control químico, aplicando insecticidas de amplio espectro de forma preventiva, es decir, tipo calendario (Wyckhuys, et al. 2011); el uso masivo de insumos de síntesis química generan una reducción significativa de la población de polinizadores (abejorros del género *Xylocopa*) afectando directamente la producción, obligando a los productores a recurrir a la polinización manual incrementando los costos de producción (Calle et al., 2010)

Con base en lo anterior, esta investigación tuvo como objeto determinar la incidencia y el manejo de la especie *Dasiops Inedulis* Steyskal en cultivos de maracuyá amarillo establecidos en la región centro y sur del departamento del Huila, donde se concentra la mayor producción del departamento (Agronet, 2021). Para lo cual se realizaron muestreos de cultivos en floración, utilizando la metodología descrita por Agrosavia (2020), la cual consiste en realizar muestreos de botones florales y cuantificar la infestación causada por *D. inedulis* en cada uno de los cultivos visitados. Por otra parte, se realizaron encuestas a los agricultores, lo que permitió caracterizar el sistema productivo y el manejo de la plaga por parte de los productores de maracuyá.

La información obtenida en el presente trabajo investigativo aporta al mejoramiento en la toma de decisiones respecto al manejo integrado de *Dasiops inedulis* Steyskal, en las principales áreas productoras de maracuyá amarillo en el departamento del Huila.

## Problema

### Planteamiento del Problema

El departamento del Huila es referente nacional en la producción de pasifloras (Minagricultura, 2018), cuenta con 1317,6 Ha. sembradas en maracuyá amarillo, las cuales se encuentran distribuidas en 27 municipios, la mayoría son pequeños productores de hasta tres hectáreas, no obstante, diversos limitantes fitosanitarios (entre ellos *D. inedulis*) reducen el potencial de la región para alcanzar los óptimos de producción. El daño inicial causado por *D. inedulis* no es fácilmente detectable por los agricultores, ante esta situación la estrategia de control es preventiva, lo que implica el uso de insecticidas, generalmente de amplio espectro (Carrero et. al. 2013), una vez el cultivo emite los primeros botones florales. La cuantificación del daño puede estimarse hasta en 60% de pérdidas en la producción (Santamaría et. al. 2014).

Las especies del género *Dasiops*, reportadas como plaga en cultivos de pasifloras y anteriormente conocidas como moscas negras, son actualmente reconocidas por el ICA (2011) como moscas de la fruta. Las moscas adultas de la especie *D. inedulis* se encuentran principalmente en cultivos de maracuyá en floración, las cuales ovipositan sobre los botones florales, los huevos eclosionan y las larvas se alimentan y desarrollan en el interior del botón foral. Posteriormente el botón floral cae y de este salen las larvas que empupan en el suelo (Ambrecht et. al. 1986). Finalmente, las moscas adultas emergen e inician nuevamente la infestación de botones florales en el cultivo o en cultivos circundantes. Actualmente, el no reconocimiento del insecto en campo y el desconocimiento de la biología de la plaga por parte de los agricultores, favorecen su dispersión, dificultan su manejo e incrementan los costos de producción, conllevando al desestimulo de los agricultores y propiciando el cambio a otros sistemas de producción agrícola.

## Justificación

La mosca del botón floral *D. inedulis*, es una de las principales limitantes fitosanitarias que incide negativamente en la producción y rentabilidad del maracuyá amarillo en el país, afectando el potencial de exportación, ya que este frutal presenta posibilidades ornamentales y propiedades medicinales y su consumo en forma de fruta fresca, jugos, jaleas, mermeladas, postres, dulces, entre otros (Ramírez y Salazar, 2012). Es por ello que se hace necesario desarrollar iniciativas que permitan a los agricultores conocer el estatus fitosanitario de sus cultivos, en aras de implementar estrategias de manejo integrado de plagas con enfoque de sustentabilidad, con el fin de reducir el uso de plaguicidas y obtener una fruta de calidad e inocua.

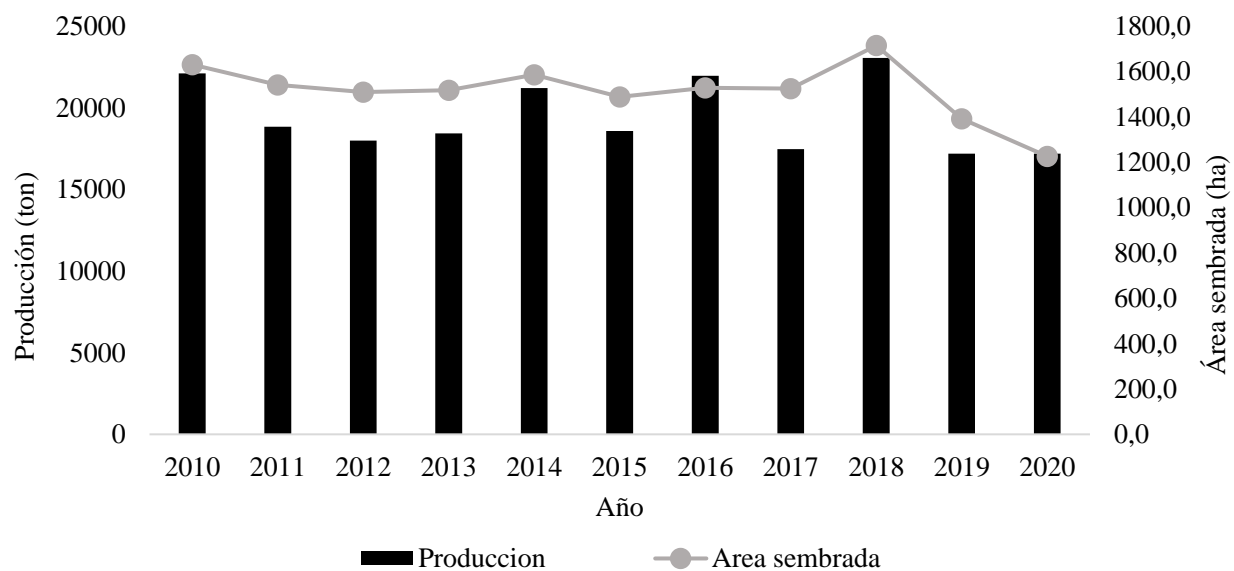
Por lo tanto, esta investigación constituye un aporte significativo, puesto que, a través del conocimiento del estatus fitosanitario de los cultivos de maracuyá en la región, puntualmente en el relacionado con la mosca del botón floral, contribuye a incrementar la rentabilidad de los cultivos mejorando la competitividad y disminuyendo la desigualdad del territorio acorde a lo establecido en el objetivo de desarrollo sostenible (ODS) 10, propuesto en la agenda 2030. Adicionalmente los productores podrán hacer uso de la información para establecer el plan de manejo integrado de esta plaga validando su presencia en el cultivo.

En los últimos años la producción y el área sembrada con maracuyá amarillo en el departamento del Huila ha fluctuado con una tendencia decreciente (Fig. 1), debido a múltiples factores, entre ellos, pérdidas ocasionadas por la infestación de plagas como la mosca del botón floral, el alto costo de su control y fenómenos climáticos como el del niño.



**Figura 1**

*Área y Producción de Maracuyá en el Huila en la Última Década*



*Fuente. Agronet, 2021*

## Objetivos

### Objetivo General

Determinar la incidencia de la mosca del botón floral *Dasiops inedulis* Steyskal en cultivos de maracuyá establecidos en la región centro sur del departamento del Huila.

### Objetivos Específicos

Identificar las áreas sembradas con maracuyá en la región centro sur del departamento del Huila con mayor presencia de *D. inedulis*.

Reconocer las estrategias de manejo que implementan los agricultores en la región centro sur del departamento del Huila para controlar las poblaciones de *D. inedulis*.

## Marco de referencia

### Distribución del Género *Passiflora* Linnaeus

Las pasifloras se encuentran distribuidas en la mayoría del territorio a nivel mundial excepto la Antártida. La familia *Passifloraceae* comprende 22 géneros. En América se encuentran cuatro géneros (*Ancistrothyrus*, *Dilkea*, *Mitostema* y *Passiflora*) y más de 660 especies, la mayoría de estas pertenecientes al género *Passiflora* con alrededor de 500 (Hernández y Bernal, 2000).

El género *Passiflora* se encuentra en América, el sur de Asia, Nueva Guinea y Australia. El 90% de las especies de este género son originarias de América y se encuentran en la mayoría de los países debido a sus condiciones climáticas. Colombia es uno de los países que cuenta con más especies reportadas con un total de 170, de las cuales 59 son endémicas. El 81% de estas especies se encuentran distribuidas en la zona andina, en departamentos como Antioquia, Tolima, Cundinamarca, Huila y Valle del Cauca. La mayoría de las especies encontradas en el país son silvestres y solamente 9 especies son cultivadas y comercializadas, estas especies de importancia económica son el maracuyá (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener), la granadilla (*P. ligularis* Juss.), la gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims), la curuba de Castilla (*P. tripartita* var. *mollissima* Holm-Nielsen y Jørgensen), la chalupa (*P. maliformis* L.), la curuba india (*P. tarminiana* Coppens y Barney), la badea (*P. quadrangularis* L.), la granadilla de Quijos o Caucana (*P. popenovii* L.) y la maracua (*P. alata* Curtis) (Ocampo, 2013).

### Biología

Según AGROSAVIA (2009) la planta de maracuyá presenta la siguiente descripción morfológica:

**Tallos.** Los individuos de la especie se caracterizan ser plantas volubles, con tallos rígidos y en la parte basal leñosos, consistencia que pierden a medida que se acerca al ápice, son de color verde y en la parte superior son acanalados, presenta unos zarcillos axilares largos y enrollados.

**Frutos.** forma ovoide, su corteza es lisa, amarilla y rígida, pericarpio grueso, puede medir de 6 a 8 cm de largo y de 4 a 8 cm de diámetro, presenta una cantidad que varía entre las 200 – 300 semillas cubiertas por una mucilaginoso membrana que contiene el jugo. Su estado de madurez es alcanzado al cumplir los 60 – 70 días a partir de la polinización y se conoce debido al cambio de color en su corteza. Además, es considerado un fruto no climatérico.

**Hojas.** el maracuyá presenta hojas laceadas con peciolo acanalados, lamina foliar palmeada, usualmente con tres lóbulos. Al comienzo las hojas son enteras, luego de 8 y 14 hojas empiezan a observarse los zarcillos y en las hojas se inicia la diferenciación de la forma lobulada.

**Flores.** la planta presenta flores vistosas, solitarias y fragantes, estas tienen 5 pétalos y 5 estambres, en la base del foliolo cuenta con dos nectarios redondos. Esta flor es muy llamativa debido a su estilo tripartito y dos series de filamento en corona color purpura en la base y de color blanco el ápice. Las flores abren en las horas de la tarde específicamente entre las 12:30 y las 3 pm las cuales permanecen abiertas hasta las 8 pm.

**Raíz.** el maracuyá cuenta con una raíz de tipo pivotante y un sistema radicular muy superficial, la mayoría de las raíces de la planta se sitúan en los primeros 30 cm del suelo y un 80 % a una profundidad menor a 50 cm desde el tallo.

### ***Taxonomía***

Es una angiosperma, dicotiledónea, perteneciente al orden Passiflorales, de la familia Passifloraceae, género *Passiflora* (Jaramillo, et al. 2009) y especie *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* O. Deg. Su polinización es cruzada, realizada por insectos del género *Xylocopa* spp. (Ocampo et al, 2013). Cabe mencionar que comercialmente se cultivan dos variedades o formas, las cuales son *Passiflora edulis* var. *Flavicarpa* de frutos amarillos y *Passiflora edulis* con frutos de color púrpura.

### ***Usos***

El fruto del maracuyá presenta distintos usos, entre los cuales destaca el consumo en fresco, y a través de pulpas, como base de postres, mermeladas, y salsas. Además, gracias a sus propiedades se puede industrializar con fines farmacéuticos, obtención de aceites, saborizantes, celulosa, alcohol, gel, forrajes, biogás y compost (Jaramillo, et al. 2009).

### ***Importancia Económica***

El cultivo de maracuyá presenta gran aceptación en los mercados internacionales. En Latinoamérica los principales productores de maracuyá son Brasil, Colombia y Ecuador, los cuales aportan más del 90 % del total de la producción mundial. Sin embargo, se pueden encontrar cultivos en países como Bolivia, Perú y Venezuela (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Perú, 2021).

En Colombia, las áreas cultivadas con maracuyá se encuentran distribuidas en 24 departamentos, entre los cuales se encuentran Meta, Antioquia, Huila y Valle del Cauca como líderes en área sembrada y producción, seguido por los departamentos de Magdalena Santander y Arauca (Agronet, 2021). El cultivo de maracuyá puede alcanzar un rendimiento mínimo o

aceptable de 25 t/ha bajo una tecnología convencional y una producción de hasta 50 ton/ha manejado el cultivo de forma tecnificada (Jaramillo, et al. 2009).

Para el año 2021, Colombia alcanzó una producción de 180.874 toneladas de maracuyá, obtenidas en 10.873 ha, distribuidas en 24 departamentos de los cuales, Meta y Antioquia lideran con la mayor área sembrada, reportando 2.891 y 2.392 ha y una producción de 59.513 y 44.166 toneladas respectivamente. Para este mismo año se reportó un rendimiento promedio a nivel nacional de 12,2 t/ha, presentando los departamentos de Meta y Antioquia los más altos rendimientos, alcanzando las 18 y 20 t/ha (Agronet, 2021).

El maracuyá amarillo es una fruta tropical de importancia económica y muy apetecido a nivel nacional e internacional, debido a su sabor exótico, con atributos ornamentales y propiedades medicinales. Presenta gran demanda en países como Francia, España, Bélgica, Suiza, Alemania, Dinamarca, principales importadores de este producto (Schachtebeck, 2017).

Cabe resaltar que el maracuyá es un alimento potencial, debido al contenido de carbohidratos, ácidos orgánicos y rico en vitamina A esencial para la vista y el sistema inmune del ser humano (Jaramillo, et a. 2009).

### ***Agroclimatología***

El maracuyá es originario del Brasil, se desarrolla en una altitud que oscila entre los 0 y 1000 metros sobre el nivel del mar, corresponde a un cultivo de clima cálido (Schwentenius, et al. 1996). Sin embargo, en Colombia este cultivo ha sido adaptado a regiones con altitudes de hasta 1.400 msnm, con temperaturas que varían entre 21 y 30 °C, una humedad relativa de 70 a 85 %, requiere de un fotoperiodo de 11 horas para florecer y garantizar que la producción sea continua y un mínimo de 5 horas al día de brillo solar. Esta planta se adapta a zonas donde las

precipitaciones oscilan entre los 600 y 2000 mm anuales, como es el caso de departamentos como el Huila, Magdalena y Valle del Cauca. El desarrollo de enfermedades y la baja polinización se puede presentar cuando se tienen extremos climáticos (Jaramillo, et al, 2009).

Para la producción de maracuyá con fines industriales, se recomienda establecer los cultivos entre los 400 y 1.200 msnm, para garantizar un producto de buena calidad y con un rendimiento mucho más alto (Jaramillo, et al, 2009).

En cuanto a las exigencias de suelos, es deseable suelos bien drenados y profundos, debido a la susceptibilidad de la planta al hongo *Fusarium* sp., conocido comúnmente como secadera. El suelo debe contar con una buena fertilidad, textura franca y con un pH entre 6 y 7. Se recomienda realizar la construcción de caballones de 50 cm, en suelos con alto porcentaje de arcilla para evitar encharcamientos (Jaramillo, et al, 2009).

### ***Propagación***

**Semilla (Sexual).** la propagación por semilla es la más común, además es el método más sencillo y económico. Para obtener las semillas se deben seleccionar las plantas más vigorosas, sanas, precoz, productivas y con características de calidad, los frutos deben ser alargados ya que presentan mayor cantidad de jugo. La semilla germina a los 8 o 10 días después de la siembra si se tiene una semilla de buena calidad y debe permanecer aproximadamente 45 días en semillero antes del trasplante (Jaramillo et al, 2009).

**Estacas (Asexual).** para este tipo de reproducción se seleccionan plantas madre, las cuales deben expresar caracteres agronómicos deseables, teniendo en cuenta aquellas ramas secundarias que presenten un grado de madurez intermedio, con mínimo tres nudos y su diámetro sea como el de un lápiz. Posteriormente, a las estacas obtenidas se les realizan dos cortes, uno

basal sobre el nudo y otro apical sobre el ultimo nudo, también se eliminan dos tercios de follaje. Este método presenta algunas ventajas ya que después de 50 días se puede llevar a campo, además se reproducen las características de la planta madre (Jaramillo, et al, 2009).

**Injerto.** con este método se propagan mejores clones, obteniendo plantas con una mejor adaptación a las condiciones agroclimáticas y edáficas que presenta la zona, además resistente o tolerante a limitantes sanitarios, si el patrón expresa estos atributos. Por ejemplo, cuando se utiliza un patrón tolerante a enfermedades como secadera o nematodos y a condiciones climáticas como sequias o inundaciones (Jaramillo, et al, 2009).

**Acodo.** consiste en tomar una rama formada y sana de la planta madre e inducir la formación de raíces permaneciendo unida a esta, luego de transcurridos 30 a 40 días se procede a cortar y llevar al semillero para ser trasplantado a bolsas y se produzcan las plantas para el futuro cultivo (Jaramillo, et al, 2009)

**In vitro.** consiste en cultivar plantas en un ambiente artificial, mediante la utilización de yemas laterales o caulinares apicales, obtenidos de plantas madre, para luego propagar tejidos sanos. A través de este método se garantiza una alta productividad frente a la presión causada por agentes infecciosos, principalmente los virus (Jaramillo, et al, 2009).

### ***Principales enfermedades***

**Pudrición de Raíces o Secadera.** El agente causal es *Fusarium* sp. Esta enfermedad es una limitante fitosanitaria en el cultivo de maracuyá en Colombia, ya que puede causar la muerte de las plantas. Sus síntomas son decoloración rojiza en la raíz principal y muerte de las raíces laterales, marchitamiento general de la planta y amarillamiento de hojas. Esta enfermedad se puede evitar mediante la regulación de exceso de humedad a través de la implementación de un



drenaje adecuado dentro del cultivo, también se puede realizar un control biológico preventivo mediante la aplicación de hongos como el *Trichoderma* sp. y *Phacelomyces* sp, igualmente la aplicabilidad preventiva de productos cúpricos en la base de la planta disminuye el ataque de hongos endoparásitos (Jaramillo, et al, 2009).

***Rhizoctonia.*** afecta principalmente en etapas de vivero o almacigo, causando caída de las hojas, raíces necrosadas y finalmente muerte de la planta. Su principal control es la utilización de semillas tratadas con *Trichoderma* sp. y la utilización de sustrato solarizado en la etapa de almacigo (Jaramillo, et al, 2009).

**Nematodos.** los más frecuentes son *Rotylenchulus reniformis* y *Helicotylenchus* sp., estos son importantes en el cultivo de maracuyá, ya que se pueden asociar a hongos como *Rhizoctonia* sp., incrementando los daños, siendo más severos y de mayor mortalidad en las plántulas (Jaramillo, et al, 2009).

**Mancha Parda.** el agente causal es *Alternaria passiflorae*, afecta principalmente el follaje y los frutos, presentando manchas de color pardo rojizo en hojas, formando anillos concéntricos. En los frutos se manifiesta con áreas necróticas de color pardo rojizo. Cuando el ataque de este hongo es severo puede causar muerte descendente de la planta. Su control radica en la realización de podas sanitarias y/o aplicación de fungicidas cúpricos (Jaramillo, et al, 2009).

**Roña.** enfermedad cuyo agente causal es *Cladosporium* sp. y sus síntomas se presentan en frutos, expresando lesiones verrugosas de color pardo claro, que deterioran la apariencia externa y afectando la calidad de la fruta y su valor comercial. Esta enfermedad puede ser controlada a través de la aplicación de fungicidas a base de cobre (Jaramillo, et al, 2009).

### ***Principales plagas***

**Trips.** para el cultivo de maracuyá en Colombia se reportan dos especies, *Deidatotrips borungae* y *Neohydothrips signifer*, las cuales afectan específicamente las hojas causando una deformación y sellamiento de los cogollos lo cual inhibe el desarrollo y crecimiento de la planta. Además, esta plaga es transmisora de virus y de importancia económica dentro del cultivo (Jaramillo, et al, 2009).

**Ácaros.** los más comunes son *Brevipalpus phoenicis* y *Tetranychus* sp. Los cuales son considerados plagas de importancia económica para el cultivo de maracuyá, sus síntomas en la planta se ven reflejados por el amarillamiento de las hojas y defoliación. Su control se basa en suministrar el agua requerida al cultivo para evitar que las épocas secas que favorezcan el desarrollo de esta plaga. Como última opción, la aplicación de acaricidas de baja toxicidad (Jaramillo, et al, 2009).

**Chinche patón.** *Leptoglossus* sp. esta especie plaga afecta el pedúnculo de los frutos, follaje y botón floral causando la caída del fruto. Su ataque se puede reconocer debido a la presencia de pequeños puntos oscuros donde el chinche introdujo el estilete. Su control debe ser preferiblemente manual recogiendo y eliminando los frutos afectados del lote (Jaramillo, et al, 2009).

### ***Dasiops inedulis* Steyskal (Diptera: Lonchaeidae)**

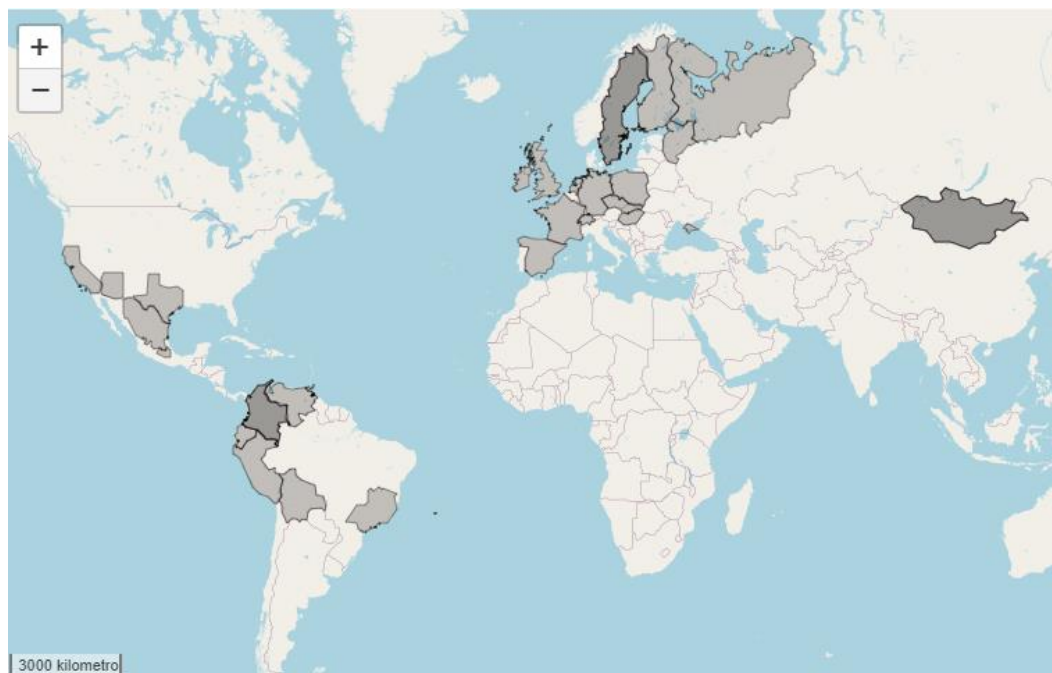
#### ***Distribución del Género Dasiops Rondani***

Las moscas del botón florán o moscas del ovario, incluidas dentro de la denominación de moscas de la fruta, pertenecen a la superfamilia *Tephritoidea*, que a su vez es conformada por 10 familias de las cuales solo *Tephritidae* y *Lonchaeidae* son reportadas como plagas de frutos. La familia *Lonchaeidae* comprende 9 géneros. En Colombia se encuentran tres géneros: *Lonchaea*,

*Neosilba* y *Dasiops*, debido a que las especies de estos solo se encuentran en los países comprendidos por el Neotrópico. Sus especies tienen hábitos saprófagos, carpófagos primarios y secundarios (Castro et al, 2013).

## Figura 2

### Distribución del género *Dasiops* Rondani



Fuente. MacGowan, (2016)

El género *Dasiops* se encuentra distribuido en América, Europa y Asia (Figura 2) y se reportan 132 especies (MacGowan, 2016). La especie *Dasiops inedulis* Steyskal hace presencia en algunos países de sur América, entre ellos, Perú y Colombia, la región centro América y Norte América. Esta especie se adapta a todos los pisos térmicos, con alturas que oscilan entre los 400 y 2200 metros sobre el nivel del mar (Schachtebeck, 2017). En Colombia se han encontrado 17 especies del género *Dasiops* en cultivos de pasifloras (curuba, gulupa, granadilla y maracuyá),

estas especies se caracterizan porque afectan de forma directa el botón floral y el fruto (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Especies de importancia económica en Colombia del género Dasiops*

Espece	Cultivo	Afecta
<i>Dasiops caustonae</i>	Curuba	Fruto
<i>Dasiops gracillis</i>	Gulupa y maracuyá	Fruto
<i>Dasiops yepezi</i>	Granadilla	Fruto
<i>Dasiops inedulis</i>	Gulupa, granadilla y maracuyá	Botón

*Nota.* Esta tabla muestra las distintas especies plaga del género *Dasiops* reportadas en Colombia y cultivo al que ataca cada una de ellas. *Fuente.* Castro, et al, (2013).

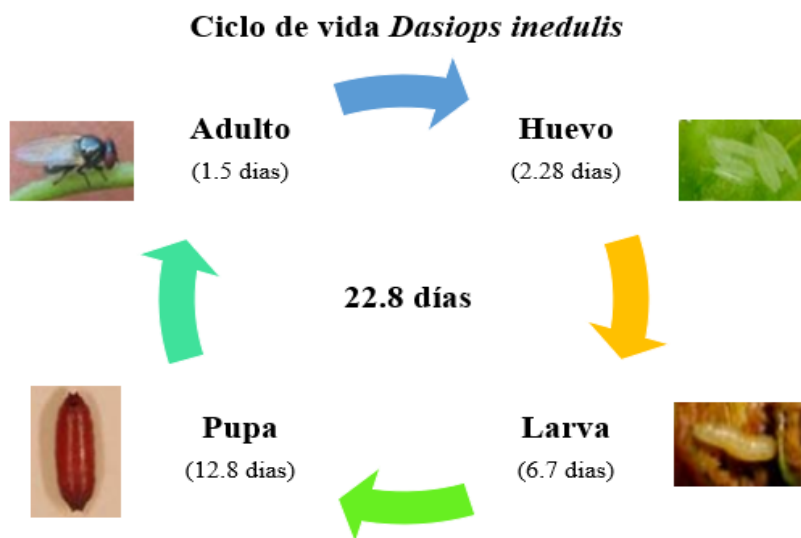
### **Biología**

Las moscas del género *Dasiops*, conocidas comúnmente como moscas del ovario, moscas de botón floral o moscas negras de las frutas, pertenecen a la familia de Lonchaeidae, son consideradas plaga directa que afectan flores y frutos de *Passiflora* spp. (Quintero, et al, 2012). Los daños causados por estas moscas pueden estimarse hasta en un 60% de la producción (Santamaria, et al, 2014). El ataque de las moscas del género *Dasiops* spp. en botones florales y frutos ha sido registrado en cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Sims), gulupa (*Passiflora edulis* f. *edulis* Sims), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) y curuba (*Passiflora tripartita* var. *mollissima* Nielsen y Jorgensen) (Santamaria, et al, 2014).

En Colombia la primera vez que se reportó la presencia de especies del género *Dasiops* fue en el año 1973 por Adolfo Trochez y Luz Stella Cobo, como plaga de los botones florales del

maracuyá en el Valle del Cauca, especies que fueron identificadas como *Dasiops luztellae* y *Dasiops passifloris* McAlpine. En el año 1976, Posada et al. reportan la especie *Dasiops passifloris* como masticador del fruto. Posteriormente en 1980 Steyskal reportó tres especies atacando las flores de *Passiflora* spp., las cuales se denominaron *Dasiops passifloris* McAlpine, *Dasiops curubae* Steyskal y *Dasiops inedulis* (Peñaranda, et al, 1986).

En el año 1986 Ambrecht, et al estudió la biología de la mosca *Dasiops inedulis* Steyskal, lo que le permitió reconocer que las moscas adultas de la especie prefieren principalmente cultivos de maracuyá en floración y que ovipositan sobre los botones florales, los huevos eclosionan y las larvas se alimentan y desarrollan en el interior del botón foral. Posteriormente el botón floral cae y de este salen las larvas que empupan en el suelo. Finalmente, las moscas adultas emergen e inician nuevamente la infestación de botones florales en el cultivo o en cultivos circundantes. En 1999, Yepes reportó a *Dasiops rondani* en el departamento de Antioquia y Umaña 2005, mencionó el ataque de *Dasiops caustoniae* y *Dasiops curubae* en cultivo de curuba (Schachtebeck, 2017). En el año 2012, Quintero, López y Kondo publicaron un estudio sobre el manejo integrado de plagas como estrategia para el control de la mosca del botón floral del maracuyá *Dasiops inedulis*, en este trabajo reportaron que la duración del ciclo de vida de la especie es de 22.8 días (Figura 3) y en 2014 Santamaria et al, reportaron la caracterización de daños causados por moscas del género *Dasiops*.

**Figura 3***Ciclo de vida Dasiops inedulis*

*Fuente.* Imagen modificada de Quintero, López y Kondo (2012).

### ***Morfología***

Los estados adultos miden entre 3 a 10 mm de longitud, de color azul metálico, presentan ojos alargados, antenas cortas, arista plumosa o desnuda, alas hialinas de 2,9 a 4,1 mm, calíptero y cilios blancos, patas negras, con un abdomen plano, ovopositor retráctil en forma de lanza (Schachtebeck, 2017).

Los huevos son de color blanco, superficie lisa, forma alargada y un tamaño menor a 2 mm. Larva de color blanco con tonalidad amarilla, posee dos ganchos bucales y espiráculos de color negro con peritremo. La pupa es de forma cilíndrica color café a marrón con 7 mm de longitud (Figura 4) (Castro, et al, 2013).

## Figura 4

*Etapas morfológicas de la especie Dasiops inedulis.*



*Fuente.* Quintero, López y Kondo (2012).

A. Huevos de *Dasiops inedulis*. B. Huevo y larva de primer instar. C. Larvas del segundo instar. D. Larva del tercer instar. E. Pupas de *D. inedulis*. F. Adulto de *D. inedulis*. Fotos A, B de I. López; C, D de E. Quintero; E, F de T. Kondo

### *Manejo*

Se recomienda utilizar un manejo integrado de plagas que consiste en combinar prácticas y estrategias enfocadas en reducir la población de la plaga, manteniéndola en un nivel por debajo del umbral económico de daño (25 a 30 %). Para lograr esto se deben seguir ciertas etapas: prevención, monitoreo y por último la intervención con un método de control que puede ser cultural, químico o natural (Castro, et al, 2013).

**Control Cultural.** es fundamental dentro de un manejo integrado de plagas (MIP), es el más sencillo y se realiza constantemente con el fin de evitar las condiciones favorables para el desarrollo de la plaga. Para este caso se deben recolectar los botones florales caídos al suelo para evitar que las larvas que se encuentren en el interior no logren empupar. Posteriormente se deben enterrar a más de 50 cm de profundidad o de lo contrario ser expuestas al sol por tres días dentro de bolsas plásticas negras calibre 4. Otro método de control cultural es rastrillar la superficie del

suelo, realizar podas de sanidad, aclareo y periodos de descanso para romper el ciclo de las moscas debido a la falta de plantas hospedantes. Por último, en la etapa de poscosecha retirar frutos que presenten apariencia arrugada, mal formación y presencia de puntos de oviposición, estos frutos pueden ser posibles infestados (Castro, et al, 2013).

**Control Químico.** se recomienda que este método sea utilizado por última instancia, debido a sus efectos negativos en el agroecosistema, salud humana y calidad del producto. Sin embargo es el más utilizado por los productores de maracuyá, es por esto que Quintero, et al, 2012 realizaron un experimento mediante la aplicación semanal de MALATHION con dosis de 30 cc por bomba de 20 L, este insecticida pertenece a una categoría III medianamente toxico, con este se redujeron los porcentajes de infestación a un 39 % y 50%, igualmente se evaluó un cebo toxico Succes GF-120 0.02 CB perteneciente a una categoría toxicológica ligeramente peligrosa, con este los niveles de infestación se mantuvieron más bajos siendo de 28% y 40%.

También se utilizan otros insecticidas como Tiamethoxam, Dimetoato, Cipermetrina y Abamectina (Schachtebeck, 2017).

**Control Biológico.** la mosca del botón floral presenta enemigos naturales (Tabla 2) muy eficientes que reducen los daños causados por *Dasiops inedulis*, existen diversidad de insectos y arañas que logran controlar esta mosca (Castro et al, 2013).



**Tabla 2**

*Enemigos naturales de Dasiops inedulis* Steyskal.

Orden	Familia	Nombre científico	Hábito	Estado en que ataca
Hemíptera	Reduviidae	<i>Zelus</i> sp. <i>Zelus rubidus</i>	Depredador	Adulto
Hymenoptera	Braconidae	<i>Utetes anatrephae</i> <i>Utetes</i> sp.	Parasitoide	Larva- pupa
Hymenoptera	Pteromalidae	<i>Pachycrepoideus</i> <i>vindemmiae</i> , <i>Spalangia</i> sp.	Parasitoide	Pupa
Hymenoptera	Figitidae	<i>Aganaspis</i> sp.	Parasitoide	Pupa
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes erythrocephalus</i>	Depredador	Larva
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Leucochrysa</i> sp.	Depredador	Larva
Araneae	Thomisidae	<i>Synaemops rubropuctatum</i>	Depredador	Adulto

*Nota.* Esta tabla contiene la información detallada de los enemigos naturales de la especie

*Dasiops inedulis* Steyskal. *Fuente.* Quintero, López y Kondo (2012).

### Condiciones Agroecológicas del Departamento del Huila

El departamento del Huila está ubicado al sur de Colombia, más exactamente en la región andina entre las cordilleras oriental y central, cuenta con diversidad de climas, desde la zona cálida hasta paramos, contando con una temperatura promedio de 24°C, una precipitación que oscila entre los 1000 – 2000 mm al año (Villaneda, 1989). El Huila tiene una extensión de 1'989.000 ha, que corresponden al 1,7% de la extensión territorial del país, 95.900 ha

corresponden a tierras ganaderas, el 53% del área del departamento pertenecen a zonas forestales de las cuales el 22,9% son áreas de bosque protector; el 24,3% son áreas de protección y reforestación y el 5,8% restante cuentan con la posibilidad de ser utilizadas con fines agropecuarios. Por último 839.350 ha, son de vocación agrícola y equivalen al 42,2% del área territorial del departamento (Villaneda, 1989).

Las pasifloras en el departamento del Huila son muy comunes debido a que cuenta con las condiciones agroclimáticas óptimas para su desarrollo, Agronet reporta para el año 2022 un total de 2983 ha, de las cuales el 42,5% (1.269 ha) corresponden a cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis*), el 35% (1.060 ha) son áreas sembradas con granadilla (*Passiflora ligularis*), 412 ha (13%) cultivadas en gulupa (*Passiflora edulis* Sims), 152 ha (5%) sembradas en badea (*Passiflora quadrangularis*) y 90 ha (3%) en curuba (*Passiflora tarminiana*).

## Metodología

Con el objeto de evaluar la incidencia de *Dasiops inedulis* Steyskal (Díptera: Lonchaeidae) en cultivos de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) en el centro y sur del departamento del Huila – Colombia, se realizaron muestreos probabilísticos estratificados proporcionales durante 16 meses, en cultivos en estado de floración. Adicionalmente, se aplicaron encuestas con preguntas cerradas que permitieron caracterizar el manejo de la plaga por parte de los agricultores.

### **Metodología Objetivo 1. Identificar las Áreas Sembradas con Maracuyá en la Región Centro Sur del Departamento del Huila con Mayor Presencia de *D. inedulis***

#### ***Actividad 1. Selección de Sitios de Muestreo***

Para seleccionar los sitios de muestreo, se consultaron las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA), consolidadas en Agronet (2021). Lo que permitió identificar que el 75% de la producción departamental se concentra en la región centro y sur del Huila, siendo los municipios con mayor área sembrada: Suaza, Tarqui, La Plata, Altamira, Guadalupe, Gigante, El Agrado, Garzón, Elías, Timana, El Pital, Tesalia y Paicol, (Tabla 3).

Para ubicar los predios establecidos con maracuyá amarillo en cada municipio, se indagó en plazas de mercado, intermediarios, asociaciones campesinas y entes gubernamentales.

**Tabla 3**

*Área sembrada (Ha) con maracuyá centro sur del departamento del Huila año 2021*

Municipio	Año 2021	% de área sembrada
Suaza	265,0	32,1
Tarqui	121,7	14,7
La Plata	120,5	14,6
Altamira	80,0	9,7
Guadalupe	65,0	7,9
Gigante	55,7	6,7
Agrado	32,0	3,9
Garzón	30,0	3,6
Elías	18,2	2,2
Timana	13,0	1,6
Pital	11,5	1,4
Tesalia	9,0	1,1
Paicol	4,0	0,5
Total	825,6	62,6

*Nota.* Esta tabla muestra el área sembrada en maracuyá para cada uno de los municipios reportados ante Agronet, 2021 y el porcentaje con el que contribuye del total de área sembrada en maracuyá a nivel departamental. *Fuente.* Agronet (2021).

### ***Actividad 2. Muestreo de *Dasiops inedulis* en Cultivos de Maracuyá***

En cada uno de los municipios identificados se realizaron visitas a productores de maracuyá, considerando únicamente los cultivos que se encontraban al inicio de la etapa de floración, debido a que *D. inedulis* afecta principalmente en este estado. Cada uno de los cultivos visitados fue georreferenciado con un GPS (Garmin Etrex20). Para el muestreo de *D. inedulis* se

utilizó la metodología descrita por Agrosavia (2020), que consistió en escoger 20 plantas de forma aleatoria, para la cuantificación de la infestación se modificó la metodología, esta consistió en delimita un área de  $0.25 \text{ m}^2$  ( $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ ) por planta, usando un marco elaborado en PVC (Figura 5) los botones florales al interior del área de muestreo se cuantificaron y se determinó el número de botones sanos e infestados por la mosca del botón floral, para este último se validando la presencia de larvas en su interior. La información fue registrada en tablas impresas (anexo 1), para posteriormente ser sistematizadas.

### ***Figura 5***

*Marco de PVC para muestreo*



*Fuente.* Autoría propia

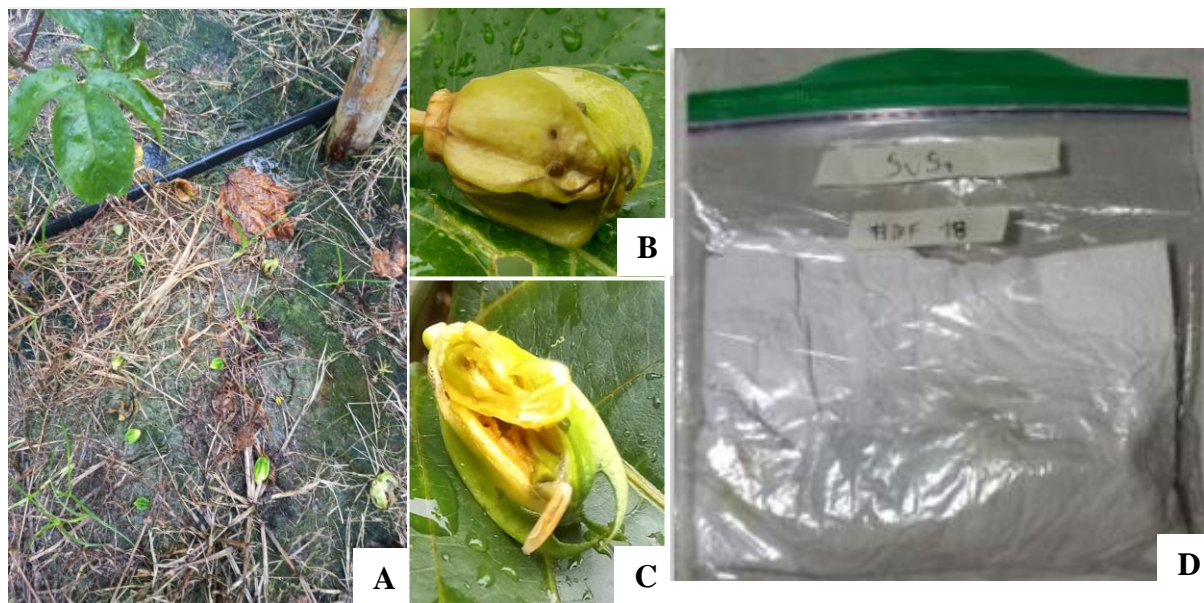
### ***Actividad 3. Recolección de Muestras para Análisis en Laboratorio.***

En cada cultivo visitado se recolectaron botones florales infestados (imagen 5), los cuales fueron depositados en bolsas herméticas con papel húmedo, esto con la finalidad de evitar la deshidratación de las muestras. Cada bolsa fue rotulada con código que se compone de las tres

primeras iniciales del municipio y el consecutivo del cultivo muestreado (Figura 6, D). Las muestras fueron transportadas en termoneveras hasta las instalaciones de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, CCAV Pitalito. Una vez en el laboratorio, los botones florales fueron ubicados en recipientes plásticos rotulados y conteniendo papel absorbente húmedo en su interior (Figura 7). Periódicamente las muestras fueron inspeccionadas visualmente con el fin de observar pupas e insectos adultos. Estos últimos fueron revisados bajo el microscopio, con el objeto de identificar la especie y cuantificar la relación de machos y hembras. La identificación se realizó a partir de las hembras, estas fueron caracterizadas siguiendo la metodología de Sepúlveda et al, 2013, teniendo como finalidad, corroborar que los especímenes muestreados pertenecen a la especie *Dasiops Inedulis* Steyskal.

### **Figura 6**

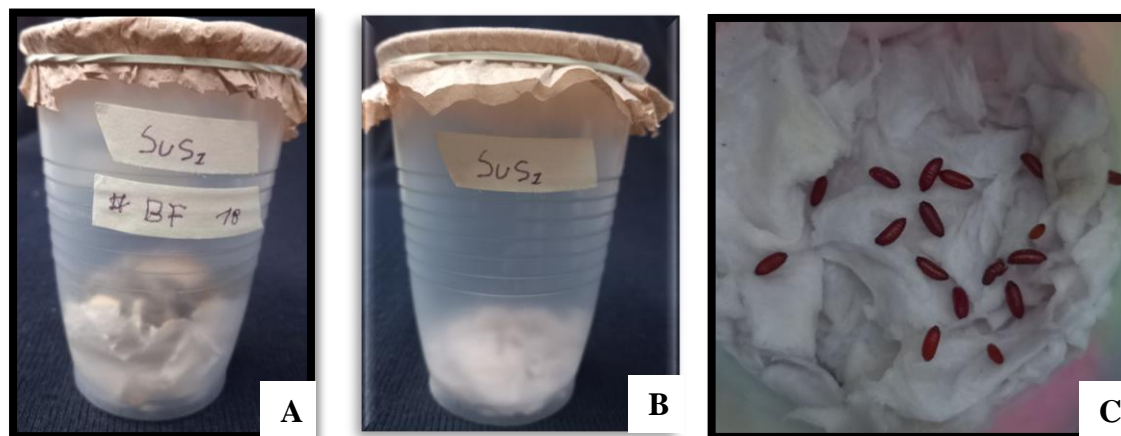
*Botones florales infestados por Dasiops inedulis y recolección de muestras*



*Nota.* A. Botones florales caídos e infestados por *D. inedulis*. B. Botón floral amarillo a causa de *D. inedulis*. C. Presencia de larvas en el interior del botón floral. D. Bolsa hermética para la recolección de los botones florales infestados por *D. inedulis* en campo. *Fuente.* Autoría propia

### Figura 7

Obtención de pupas y adultos de *D. inedulis*.



*Nota.* A. Recipiente plástico rotulado con botones florales infestados por *D. inedulis* recolectados en campo. B. Recipiente plástico rotulado con pupas de *D. inedulis*. C. Pupas de *D. inedulis* en el interior del recipiente. *Fuente.* Autoría propia

#### Actividad 4. Análisis y Presentación de los Datos de Infestación

Los datos obtenidos de los muestreos realizados en los cultivos, como los porcentajes de infestación, fueron sistematizados con el fin de realizar mapas utilizando el software libre QGIS, que permitió presentar de forma gráfica la incidencia y distribución poblacional de la mosca del botón floral *D. inedulis* por municipio.

#### Metodología objetivo 2. Reconocer las Estrategias de Manejo que Implementan los Agricultores para Controlar la Densidad Poblacional de *D. inedulis*.

##### Actividad 1. Caracterización de los Sistemas Productivos Visitados

A cada productor de maracuyá visitado (objetivo 1) se le aplicó una encuesta (anexo 2) con el fin de caracterizar el sistema productivo, identificando las estrategias implementadas para

el de manejo de la mosca del botón floral *D. inedulis* Steyskal. La información suministrada por los agricultores se orientó al conocimiento de su percepción respecto al impacto de las plagas en su cultivo, posibilidad de resistencia por parte de la plaga a insecticidas y efectos sobre los polinizadores del cultivo.

### ***Actividad 2. Sistematización de la Información***

La información obtenida de las encuestas a los productores de maracuyá amarillo fue sistematizada y se analizó de forma descriptiva, a través de Figuras de torta, para cada uno de los criterios (preguntas).



## Resultados

### **Resultado objetivo 1. Identificar las Áreas Sembradas con Maracuyá en la Región Centro Sur del Departamento del Huila con Mayor Presencia de *D. inedulis***

#### ***Actividad 1. Selección de Sitios de Muestreo***

Los sitios de muestreo fueron seleccionados según la información reportada por las Evaluaciones Agropecuarias Municipales – EVA, para el año 2021. Se identificaron 13 municipios con las mayores áreas sembradas con maracuyá: Suaza, Tarqui, La Plata, Altamira, Guadalupe, Gigante, El Agrado, Garzón, Elías, Timana, El Pital, Tesalia y Paicol. Adicionalmente, se encontraron cultivos en los municipios de Pitalito y Acevedo, los cuales no se encontraban reportados en Agronet.

Para ubicar los productores de maracuyá en cada municipio, se indagó en plazas de mercado, intermediarios, asociaciones campesinas y entes gubernamentales. La información de los muestreos fue obtenida en un periodo de 17 meses, comprendidos entre los años 2022 y 2023. Se realizaron 62 muestreos efectivos en 8 municipios del centro y sur del departamento del Huila (Tabla 4), correspondiente a 104.2 ha (12,62 % del área reportada por Agronet en 2021 en el centro y sur del departamento).

Mediante las visitas realizadas se evidenció que en los municipios de Elías, El Pital, Tesalia y Paicol ya no se encuentran cultivos de maracuyá (Tabla 4), debido principalmente a problemas fitosanitarios y el aumento de los costos de producción, lo cual reduce la rentabilidad y sustentabilidad del cultivo, según lo manifestado por los productores de la región. Ante esta situación, los productores han optado por sustituir los cultivos de maracuyá por sistemas agrícolas como uva, pimentón, yuca, entre otros. En el municipio de La Plata no se lograron identificar cultivos de maracuyá en floración.

**Tabla 4**

*Áreas muestreadas por municipio entre los años 2022 y 2023*

<b>Municipio</b>	<b>Área sembrada (Ha) con maracuyá región centro sur del Huila</b>	
	<b>2021 (Agronet)</b>	<b>2023 (Áreas muestreadas)</b>
Acevedo	0	2,5
Agrado	32	4,5
Altamira	80	3,2
Elías	18,2	0
Garzón	30	11
Gigante	55,7	0
Guadalupe	65	23,5
La plata	120,5	-
Paicol	4	0
Pital	11,5	0
Pitalito	0	30,5
Suaza	265	28,5
Tarqui	121,7	0
Tesalia	9	0
Timana	13	0,5
<b>Total</b>	<b>825,6</b>	<b>104,2</b>

*Nota.* Esta tabla muestra la proporción de área muestreada por municipio (centro y sur del del departamento del Huila), entre los años 2022 y 2023, teniendo como referente el área reportada por Agronet (2021). *Fuente.* Autoría propia

### ***Actividad 2. Muestreo de *Dasiops inedulis* en Cultivos de Maracuyá***

Los muestreos de *D. inedulis* se realizaron en cultivos de maracuyá que se encontraban en la etapa de floración, debido a que es en esta fase fenológica donde la plaga ataca. Cada sitio visitado fue georreferenciado con un GPS (Garmin Etrex20) (Figura 8) tomando las coordenadas de latitud y longitud. La información obtenida del muestreo realizado en cada uno de los cultivos visitados fue registrada en tablas (apéndice 1) y posteriormente sistematizadas. Con los datos obtenidos se calculó el porcentaje de infestación de la plaga *D. inedulis* por municipio (Tabla 5).

Estudios realizados por Wyckhuys et al 2011 y Ambrecht et al, 1986 estimaron la infestación de *D. inedulis* en 6 departamentos en Colombia, reportando porcentajes de infestación de hasta el 65 %, No obstante, este trabajo es la primera investigación que realiza un análisis de la incidencia de *D. inedulis* en el área de mayor producción en departamento del Huila. El mayor porcentaje de infestación fue de 9,76 % en el municipio de Suaza, el cual puede ser atribuido a las condiciones agroclimatológicas óptimas para el desarrollo de la plaga (Ambrecht et al 1986).

### **Figura 8**

*GPS Garmin Etrex20*



*Fuente. Autoría propia*

**Tabla 5**

*Infestación de la plaga D. inedulis por municipio.*

Incidencia de <i>D. inedulis</i> por municipio	
Municipio	% de infestación
Acevedo	3,63
Agrado	2,00
Altamira	4,36
Garzón	3,78
Guadalupe	8,64
Pitalito	2,00
Suaza	9,76
Timana	1,26

*Nota.* Esta tabla muestra el resultado obtenido en cuanto a el porcentaje de infestación por parte de la plaga *D. inedulis* en cada uno de los municipios visitados durante el desarrollo de esta investigación. *Fuente.* Autoría propia

### ***Actividad 3. Análisis de Muestras Recolectadas en Laboratorio***

Los botones florales recolectados en campo fueron ubicados en recipientes plásticos rotulados, observando a los pocos días pupas e insectos adultos, posteriormente las moscas adultas se depositaron y almacenaron en tubos de ensayo (Figura 9) con alcohol etílico para evitar su degradación. Cabe resaltar que más del 50 % de las pupas recolectadas no fueron viables (emergencia de adultos), factor que puede ser atribuido a residuos de los insecticidas sistémicos aplicados por los agricultores los días anteriores a la visita. Los insectos adultos (Figura 10) se analizaron bajo el estereoscopio y mediante caracteres morfológicos descritos por

Sepúlveda et al, en el año 2013, puntualmente la forma del acúleo. Se cuantificó el total de hembras y machos por municipio (Tabla 6). Al comparar estos resultados con los arrojados por el estudio de Ambrecht et al, 1985, en el cual identificaron estados adultos de *D. inedulis* y en el cual reportaron que la relación de machos y hembras fue 1:1, se encuentra similitud con los resultados presentados en la actual investigación, donde el 42 % de los especímenes analizados fueron machos y el 58 % fueron hembras (Tabla 6). Por otro lado, el porcentaje de emergencia de adultos de esta investigación fue del 50 %, el cual es mayor al reportado por Quintero et al en el año 2012, donde obtuvieron un porcentaje de emergencia del 17 % bajo condiciones de laboratorio.

**Tabla 6**

*Relación de machos y hembras de la plaga D. inedulis por municipio*

Id	Municipio	Machos	Hembras	Total	Especie
1	Acevedo	1	2	3	<i>D. inedulis</i>
2	Agrado	1	1	2	<i>D. inedulis</i>
3	Altamira	2	1	3	<i>D. inedulis</i>
4	Garzón	3	6	9	<i>D. inedulis</i>
5	Guadalupe	19	38	57	<i>D. inedulis</i>
6	Pitalito	4	5	9	<i>D. inedulis</i>
7	Suaza	45	50	95	<i>D. inedulis</i>
8	Timana	1	1	2	<i>D. inedulis</i>
Total		76 (42 %)	104 (58 %)	180	

*Nota.* Esta tabla muestra la relación de machos y hembras de la plaga *D. inedulis* encontrados y analizados por municipio. *Fuente.* Autoría propia

### Figura 9

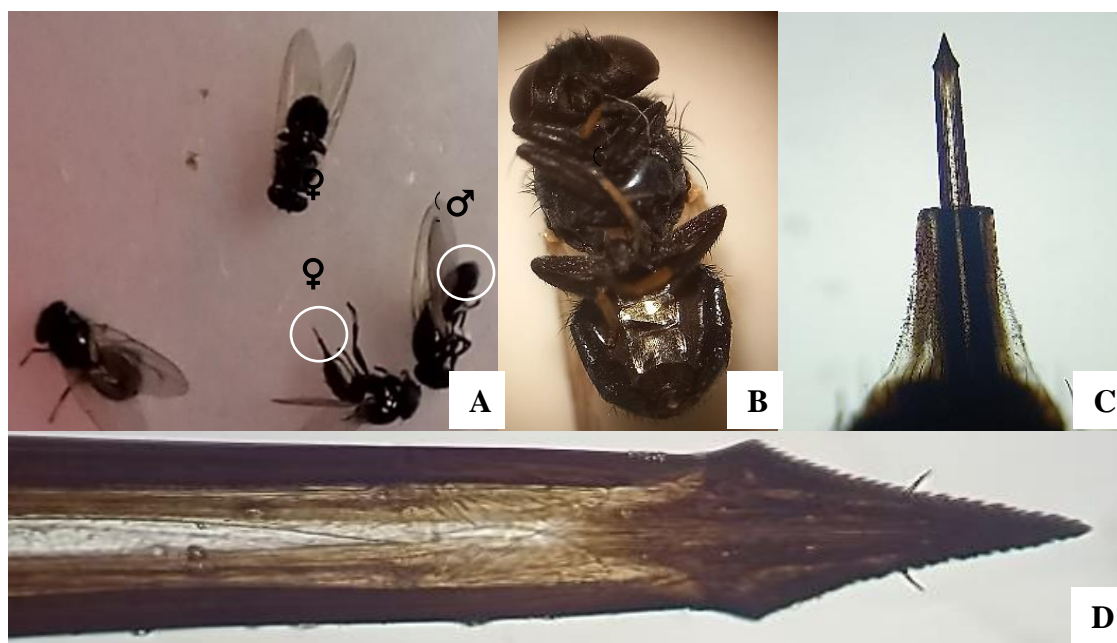
*Tubos de ensayo para almacenamiento de moscas adultas de D. inedulis*



*Fuente.* Autoría propia

### Figura 10

*Macho y hembra de la especie D. inedulis bajo el estereoscopio*



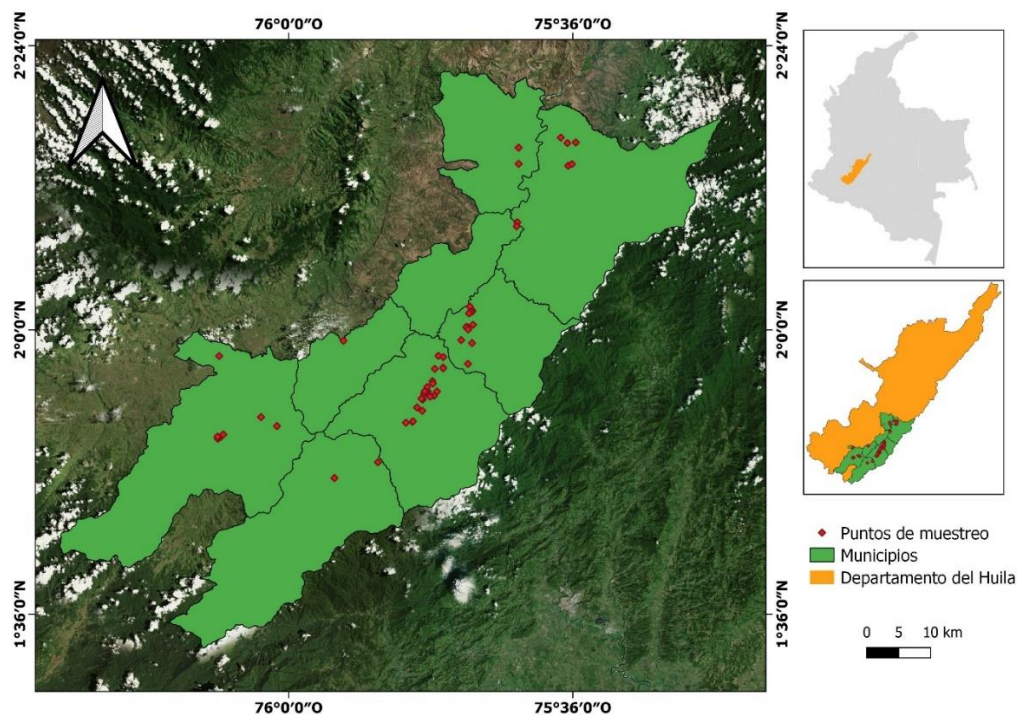
*Nota.* **A.** Moscas adultas de la especie *D. inedulis*. **B.** Macho *D. inedulis* visto en el estereoscopio. **C.** Abdomen hembra de la especie *D. inedulis* **D.** Ovipositor o acúleos cuya punta es triangular y aserrada. *Fuente.* Autoría propia

#### **Actividad 4. Análisis y Presentación de los Datos de Infestación**

Mediante la utilización del software libre QGIS y la información de georreferenciación tomada en cada cultivo visitado se realizaron dos mapas; el mapa 1 (Figura 11) correspondiente a la zona de estudio de la investigación, la es cual corresponde a la región centro sur del departamento del Huila. En el mapa se presentan los 8 municipios (color verde), en los cuales se encontraron cultivos de maracuyá y en color rojo los 62 sitios visitados.

### **Figura 11**

#### *Mapa de áreas muestreadas en la investigación*

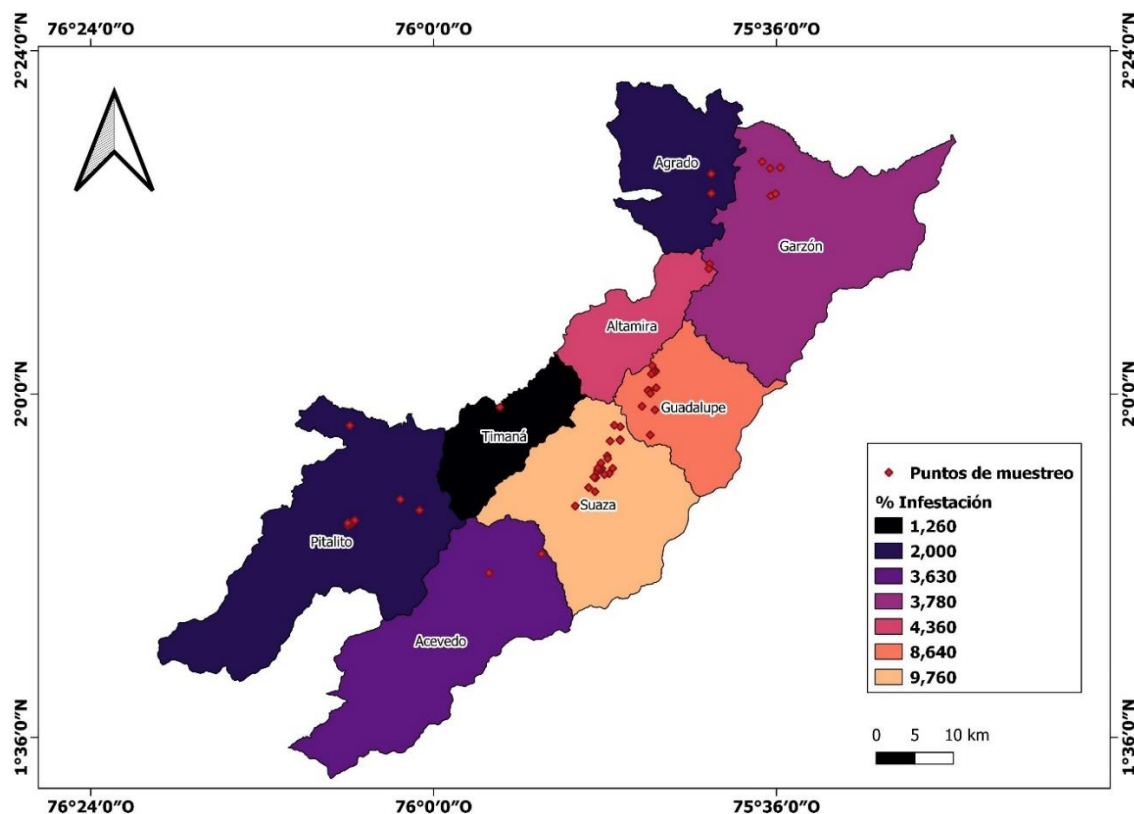


*Fuente.* Autoría propia

El mapa 2 (Figura 12) muestra la incidencia (% de infestación) de *D. inedulis* por municipio. En este se puede identificar que los municipios Suaza y Guadalupe, catalogados como clima cálido, con una temperatura media anual de 25 °C y una altitud media de 1000 msnm, presentan el mayor porcentaje de incidencia, alcanzando un 9,76% y 8,64% respectivamente. Este resultado se contrasta con el estudio realizado en el valle del Cauca en el año 1986 por Ambrecht et al, donde identificaron que los cultivos establecidos en un rango altitudinal, entre 800 y 1200 msnm con temperatura promedio de 24 °C, tienen un porcentaje más alto de incidencia de la mosca del botón floral *D. inedulis*.

### Figura 12

Mapa de la incidencia de la plaga *D. inedulis* por municipio



Fuente. Autoría propia



## **Resultados objetivo 2. Reconocer las Estrategias de Manejo que Implementan los Agricultores para Controlar la Densidad Poblacional de *D. inedulis*.**

### *Análisis e interpretación de encuestas*

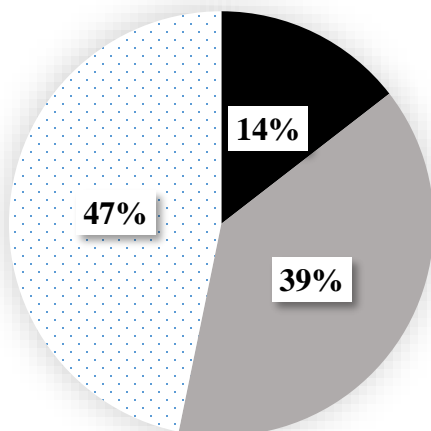
Las respuestas de cada una de las 17 preguntas realizadas a los 62 agricultores encuestados fueron analizadas mediante un análisis descriptivo, se utilizaron Figuras de torta para expresar de forma gráfica y proporcional los resultados generados. A continuación, se presentan las preguntas y el análisis de estas:

#### **1. ¿Cuántos años dedicados a la agricultura y cuantos años cultivando maracuyá?**

De acuerdo con las respuestas de los agricultores, el 100 % de los encuestados cuenta con experiencia en la producción agrícola (Figura 13), donde el 53 % tienen una experiencia de 0 a 15 años y el 47 % más de 15 años, en cuanto a los años cultivando maracuyá, el 39 % de los productores de maracuyá de la región indicaron que disponen de una experiencia  $\leq 5$  años en el cultivo (Figura 14). El 34 % de los encuestados cuentan con una experiencia entre 5 y 15 años cultivando maracuyá. Por último, el 27 % de los productores tienen más de 15 años en este cultivo, algunos reportando hasta 40 años de experiencia. Los resultados evidencian que el 61 % de los agricultores cuenta con más de cinco años en el cultivo de maracuyá, aspecto que contribuye a una mayor comprensión de las dinámicas del cultivo. Adicionalmente, el 47 % de los agricultores basan su experiencia exclusivamente en el cultivo de maracuyá (Figura 15), aspecto que tendría repercusiones negativas en el cambio de la vocación productiva, considerando el arraigo con el cultivo de maracuyá.

**Figura 13**

*Años de experiencia en la agricultura*

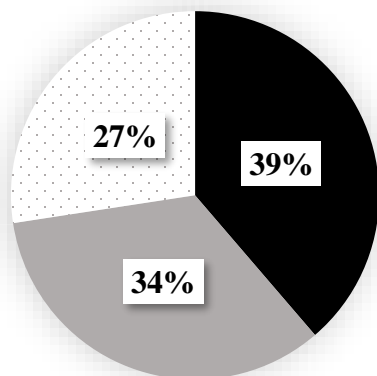


■ 0 a 5 Años ■ 5 a 15 Años · Mas de 15 años

*Fuente. Autoría propia*

**Figura 14**

*Años de experiencia en el cultivo de maracuyá*



■ 0 a 5 Años ■ 5 a 15 Años · Mas de 15 Años

*Fuente. Autoría propia*

**Figura 15**

*Experiencia agrícola exclusiva en el cultivo de maracuyá*



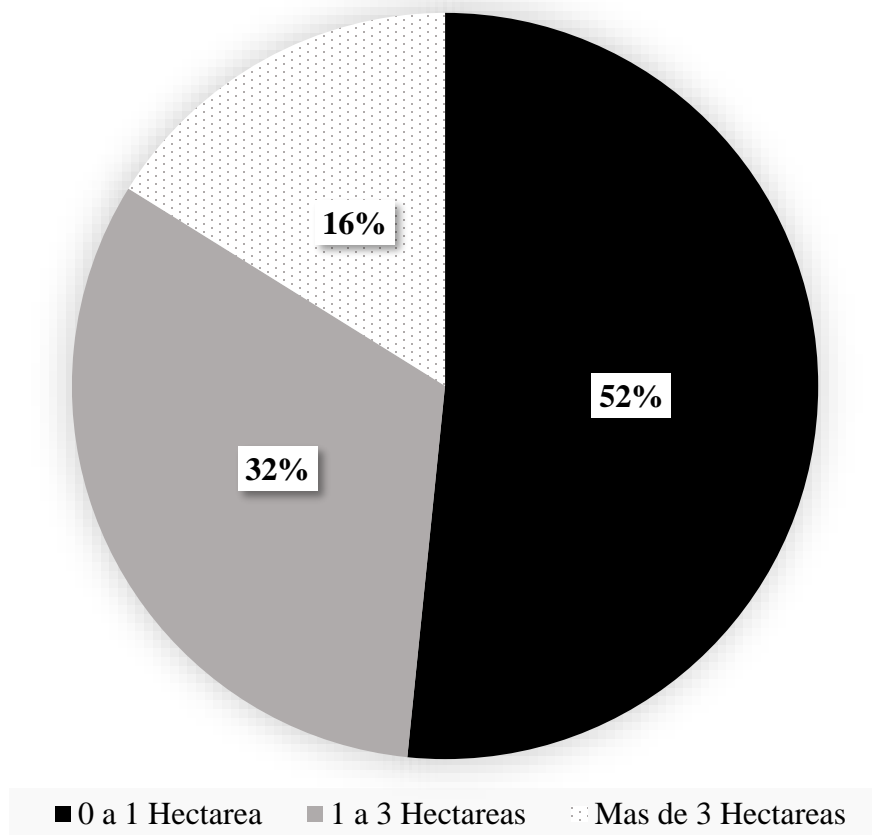
*Fuente.* Autoría propia

## 2. Área total del predio/finca y área destinada al cultivo de maracuyá

El 16 % de los productores visitados cuentan con un área del predio mayor a 3 hectáreas (Figura 16), se registraron algunos con predios con un área de hasta 15 ha. El 84 % de los agricultores corresponden a pequeños productores, con predios de hasta 3 ha, donde el 52 % de los productores cuentan con cultivos de una extensión menor a 1 ha y el 32 % con cultivos que oscilan entre 1 a 3 ha. Por otro lado, el 89 % de la población encuestada destina el 100 % de su predio a únicamente al cultivo de maracuyá, mientras que el 11 % destina una parte del predio para este cultivo (Figura 17). Por último, el 84 % de los encuestados corresponden a pequeños productores. Cabe mencionar que el Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural (2020), reconoce como pequeños productores a quienes disponen de un el área sembrada que no supera las 3 hectáreas.

**Figura 16.**

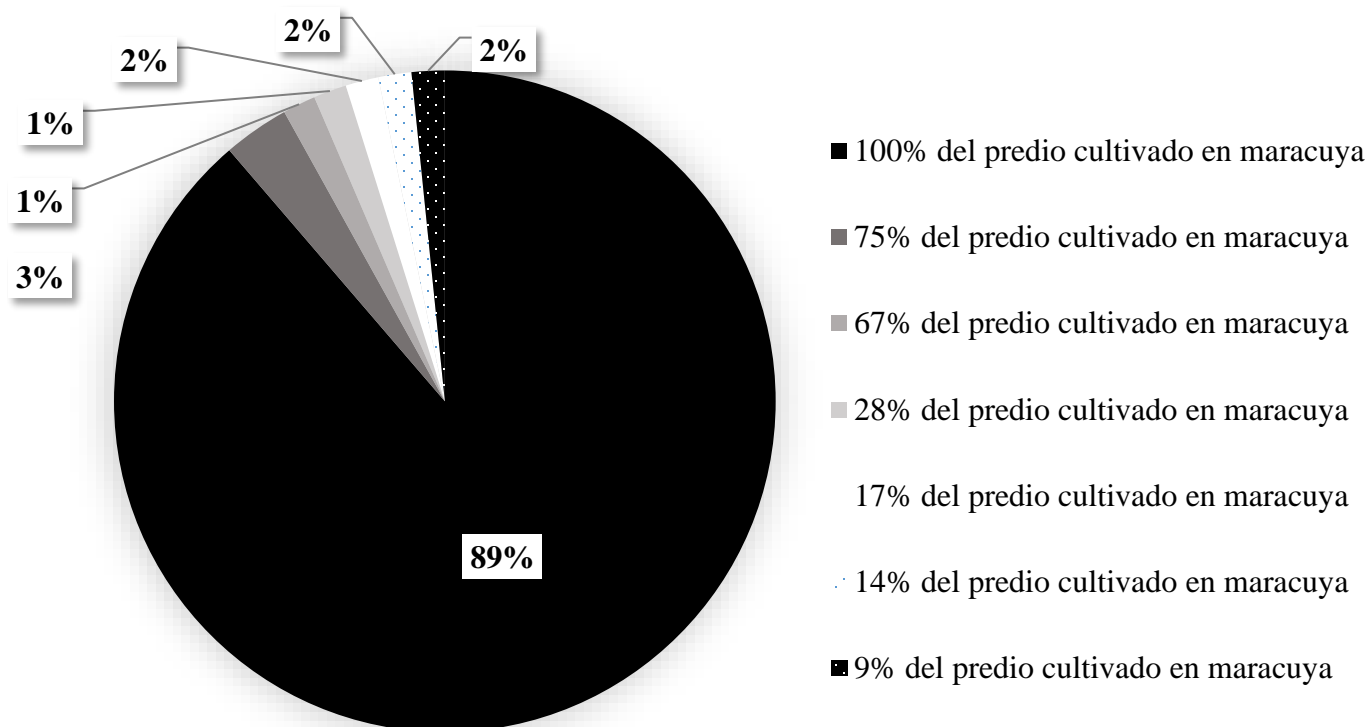
*Área del predio / finca*



*Fuente. Autoría propia*

**Figura 17**

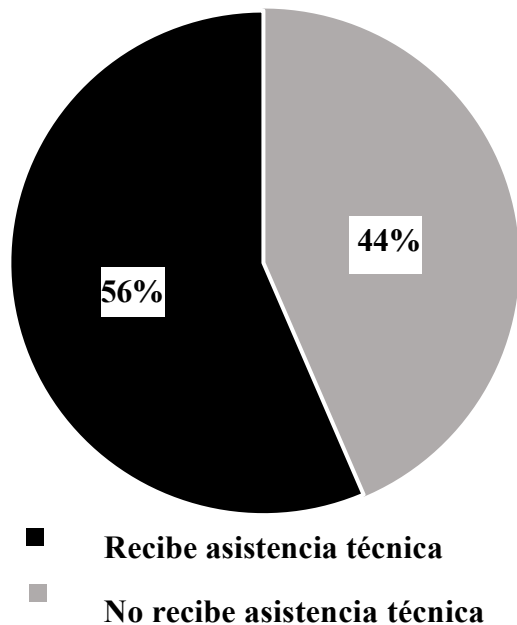
*Porcentaje del predio cultivado en maracuyá*



*Fuente.* Autoría propia

### 3. ¿Recibe asistencia técnica?

El 56 % de los agricultores reciben asistencia técnica, principalmente por casas comerciales, cada productor recibe visitas de 1 a 2 veces al mes; el 44 % de los agricultores indican que no reciben asistencia técnica (Figura 18), entre otras razones, argumentan que disponen del conocimiento sobre los productos agrícolas (insecticidas, fungicidas y fertilizantes) que deben aplicar para cada una de las fases fenológicas del cultivo de maracuyá.

**Figura 18***Predios con asistencia técnica**Fuente.* Autoría propia

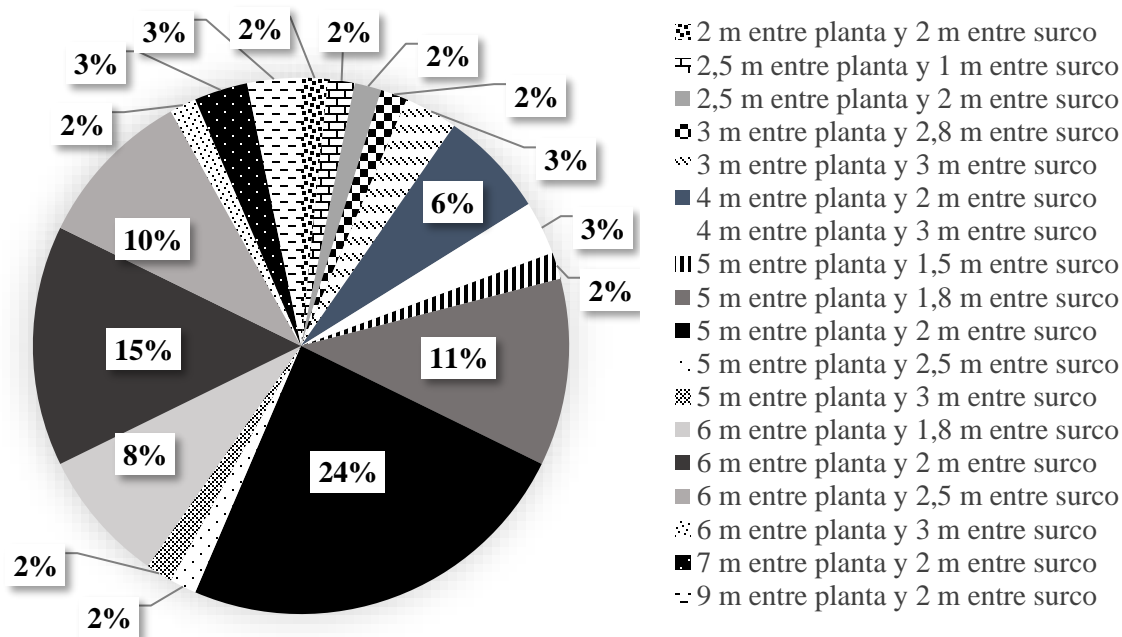
#### 4. ¿Densidad de siembra utilizada por los productores de maracuyá?

La densidad de siembra utilizada por los agricultores es variable, encontrando distancias entre planta que oscilan entre los 2 a 9 metros, por otra parte, la distancia entre surco o calle esta entre 1 y 3 metros. Las 5 densidades de siembra más frecuentes en la región centro sur del departamento del Huila según los resultados de esta investigación son: el 24 % siembran maracuyá a una distancia de 5 m entre planta y 2 m entre surco, para un total de 1000 plantas/ha; el 15 % a una distancia de 6 m entre planta y 2 m entre calle, para un total de 833 plantas/ha; el 11 % siembran a 5 m entre planta y 1,8 m entre surco, para un total de 1111 plantas/ha; el 10 % a una distancia de 6 m entre planta y 2,5 m entre surco, para un total de 666 plantas/ha; el 8 % tienen establecidos sus cultivos a una distancia de 6 m entre planta y 1,8 m entre calle, para un

total de 925 plantas/ha (Figura 19). Estudios realizados por el ICA (2011) y el CIAT (2012), reportan que la densidad de siembra del cultivo de maracuyá depende del sistema de tutorado que se vaya a establecer, por ejemplo: si el tutorado es en espaldera se debe sembrar de 2,5 m entre planta y 2,5 m entre surco para un total de 1600 plantas/ha, y para el establecimiento de cultivos en tutorado tipo mantel o de “T” la distancia de siembra debe ser de 3 m x 3 m, para una densidad de 1111 plantas/ha.

**Figura 19**

*Densidad de siembra utilizada por los productores de maracuyá*



*Fuente.* Autoría propia

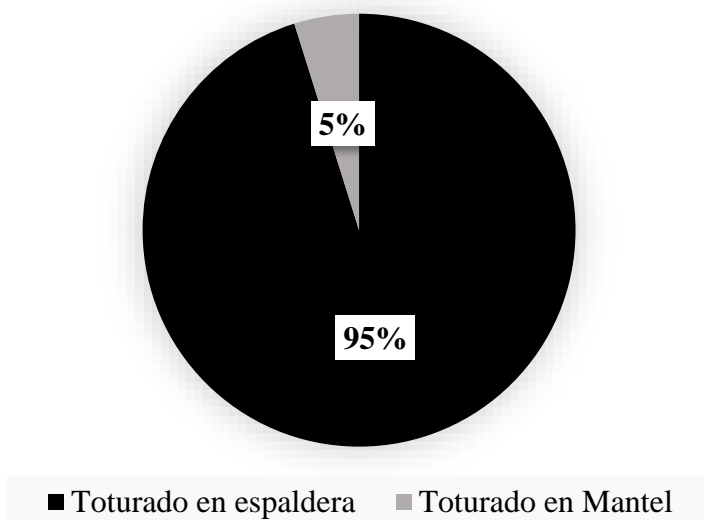
##### 5. ¿Tipo de tutorado empleado en el cultivo de maracuyá?

El 95 % de los agricultores visitados en la región centro sur del departamento del Huila utilizan tutorado en espaldera sencilla y el 5 % tutorado tipo mantel o en “T” (Figura 20). El

CIAT en el año 2012 realizó un estudio sobre las buenas prácticas agrícolas para el establecimiento del cultivo de maracuyá, en el cual indica que los principales sistemas de tutorado utilizados por los productores son en espaldera, el cual resulta más económico, no obstante, presenta mayor incidencia por plagas y enfermedades debido a la abundancia de follaje que reduce la eficacia de los plaguicidas y además la producción es menor; y el sistema de tutorado en mantel en el cual la producción es mayor debido a la aireación, la densidad poblacional de plagas y afectación por enfermedades es menor, por otra parte permite que las labores de cosecha sean más fáciles que en el sistema de espaldera. Al comparar los resultados del estudio realizado por el CIAT y la presente investigación se puede evidenciar que la mayoría de los agricultores de la región centro sur del Huila están utilizando el tutorado en espaldera por la economía de su montaje.

### Figura 20

*Tipo de tutorado empleado en el cultivo de maracuyá*



*Fuente. Autoría propia*

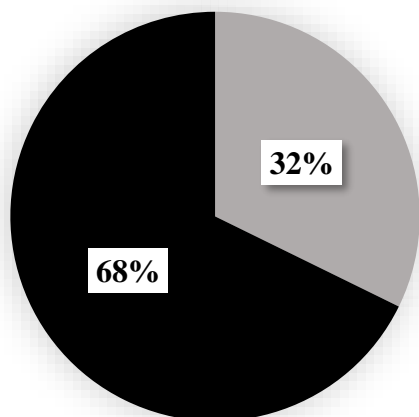


## 6. ¿Suelo con cobertura vegetal?

El 68 % de los agricultores visitados (Figura 21) realizan un control químico de los arvenses optando por dejar un suelo desnudo sin cobertura vegetal, mientras que el 68 % conservan las arvenses, es decir, suelo con cobertura vegetal. Según Blanco y Leyva (2007) mantener el suelo cubierto con arvenses permite mantener la humedad, debido a que disminuye la evaporación, actúan como hospederos de algunos organismos benéficos para el control de algunas plagas, reducen la erosión y los costos de producción respecto a el control de arvenses. Por otra parte, el CIAT en el año 2012 informa que se debe optar por realizar un manejo integrado de arvenses, eliminando las arvenses agresivas, que son aquellas que compiten con el cultivo por espacio, agua, luz y nutrientes, dejando únicamente las arvenses nobles como cobertura vegetal para proteger el suelo, también se recomienda realizar un control de arvenses por medio de guadaña o machete, cuando estas se encuentren a una altura de 20 cm, hacer un plateo manual alrededor de la planta para no lastimar las raíces del cultivo ya que estas son superficiales y las heridas causadas favorecen la entrada de hongos patógenos.

**Figura 21**

*Suelo con cobertura vegetal*



- Suelo con cobertura vegetal
- Suelo sin cobertura vegetal

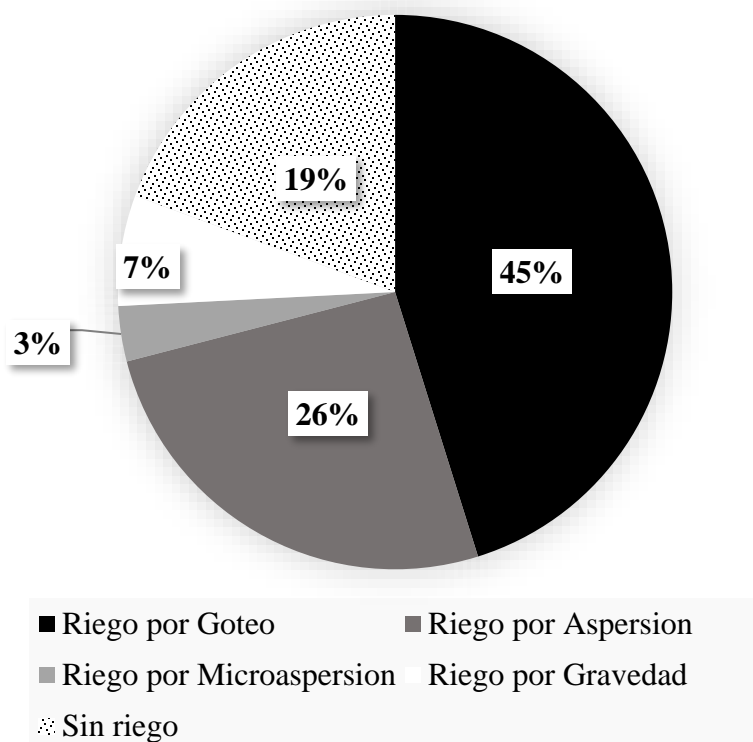
*Fuente. Autoría propia*

#### 7. ¿Tipo de riego instalado en el cultivo de maracuyá?

El 81 % de los productores de maracuyá encuestados (Figura 22) utilizan sistema de riego dentro del cultivo, siendo el más frecuente el sistema de riego por goteo, empleado por el 45 % de los agricultores de la región centro sur del Huila, el 26 % manejan un sistema de riego por aspersión, el 7 % utilizan sistema de riego por gravedad y el 3 % utilizan microaspersores para el riego de sus cultivos. Por último, el 19 % no cuentan con sistema de riego dentro de las plantaciones.

**Figura 22**

*Tipo de riego instalado en el cultivo de maracuyá*



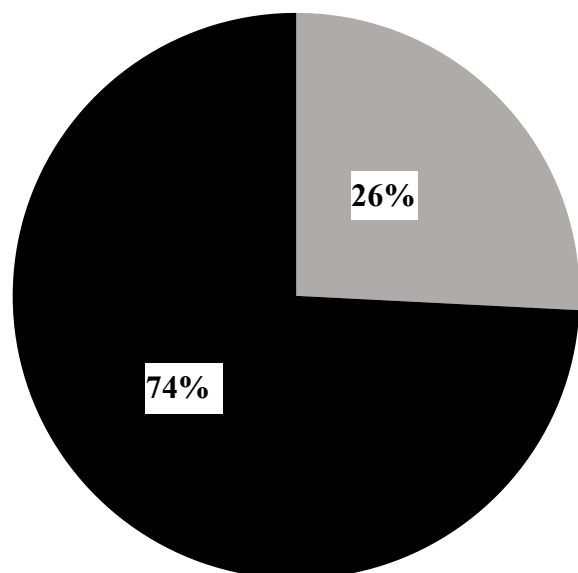
*Fuente.* Autoría propia

#### 8. ¿Cuál es la plaga más frecuente en el cultivo de maracuyá?

El 74 % de los 62 agricultores encuestados indicaron que la plaga de mayor impacto en el cultivo de maracuyá es el Trips (Figura 23), el cual impide el crecimiento y desarrollo de nuevas estructuras en la planta (Jaramillo et al, 2009). Esta percepción de los agricultores puede ser atribuido a la presencia del Trips durante todo el ciclo del cultivo. Por otra parte, el 26 % de los agricultores consideran que la plaga de mayor impacto dentro del cultivo es la mosca del botón floral, esto menor percepción puede ser atribuido a que los agricultores perciben el daño solo en la etapa de floración.

**Figura 23**

*Plaga de mayor impacto en el cultivo*



■ Mosca del botón floral    ■ Trips

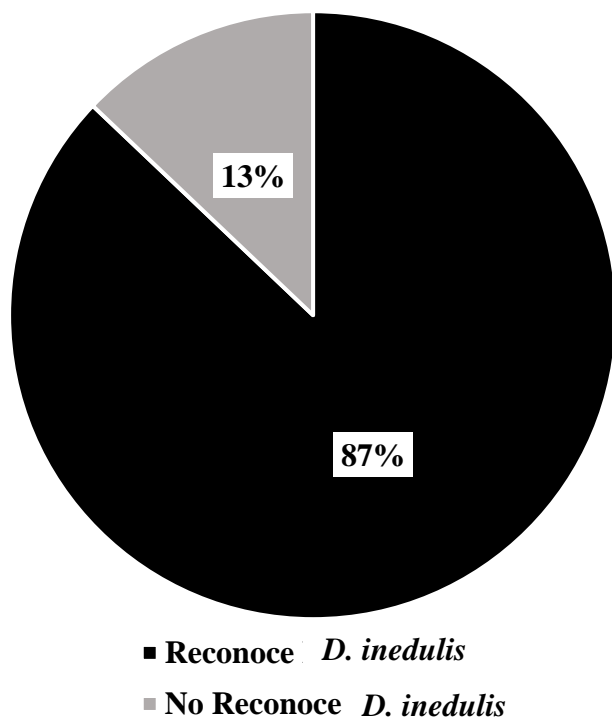
*Fuente.* Autoría propia

### 9. ¿Reconoce la mosca del botón floral del maracuyá?

Respecto al reconocimiento de *D. inedulis* por parte del agricultor, se evidenció que el 87 % reconocen la plaga (Figura 24), debido a los años de experiencia cultivando consecutivamente este frutal. No obstante, el 13 % de agricultores, en su totalidad ubicados en los municipios de Pitalito y Acevedo, indican que no conocen la mosca del botón floral debido a que llevan poco tiempo cultivando maracuyá amarillo y el cultivo es incipiente en estos dos municipios. Según Wyckhuys et al, 2011 la mayoría de los productores de pasifloras en Colombia no reconocen las plagas que atacan los cultivos lo que hace que sea un poco dispendioso el manejo y control de estas.

**Figura 24**

*Reconocimiento de la mosca del botón floral*



*Fuente.* Autoría propia

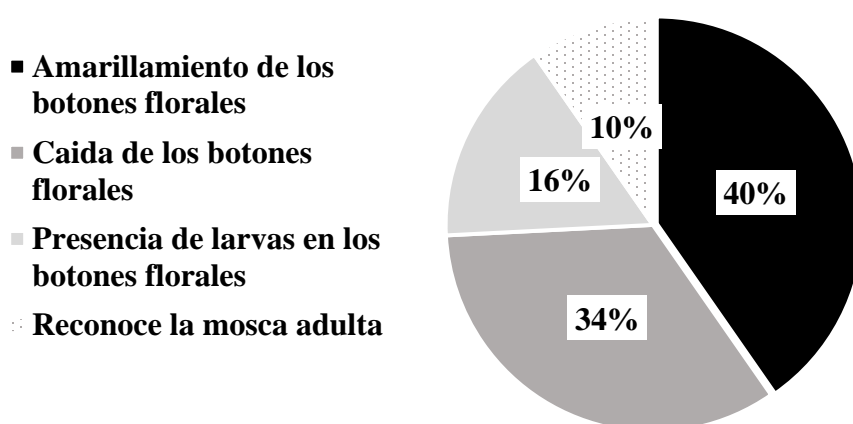
#### 10. ¿Cómo valida la presencia de *D. inedulis* en el cultivo?

La validación de la presencia de la mosca del botón floral en el cultivo, por parte de los agricultores, se basa principalmente en los síntomas presentados en el botón floral, donde el 40 % de los agricultores indican que validan la presencia de la plaga por el amarillamiento del botón floral; el 34 % por la caída de los botones florales y 16 % de los productores son más observadores y se toman el tiempo de inspeccionar el interior del botón floral con el fin de encontrar las larvas de la plaga (Figura 25). Estos resultados se pueden comparar con los de otros estudios, como el realizado por Santamaria et. al 2014, donde realizaron una caracterización de

los daños ocasionados por moscas del género *Dasiops* (Díptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (Passifloraceae) cultivadas en Colombia, el cual indica que el ataque de las moscas de *Dasiops* spp. en los cultivos, se reconoce mediante una evaluación de síntomas presentados en el botón floral, entre ellos el amarillamiento, caída y larvas en su interior.

### Figura 25

*Validación de la presencia de la plaga dentro del cultivo*



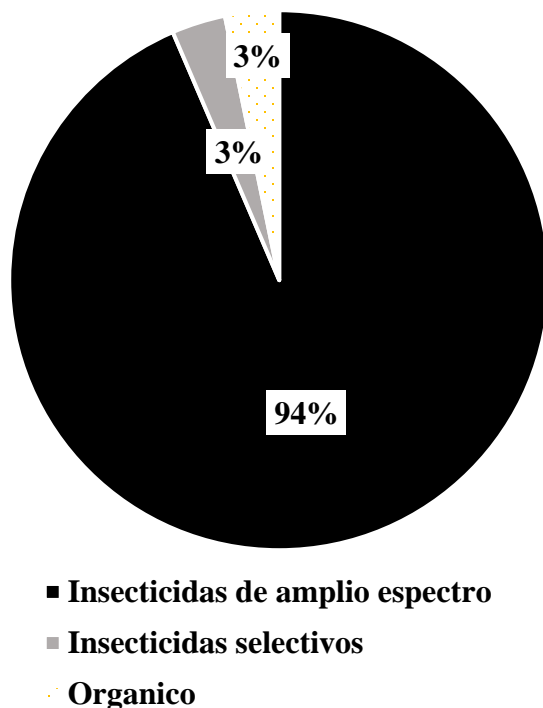
*Fuente.* Autoría propia

#### 11. ¿Qué tipo de productos aplica para el manejo de *D. inedulis*?

Respecto al manejo que utilizan los agricultores para el control de la mosca del botón floral, se evidenció que el control se basa en estrategias químicas, donde el 3 % de los productores utilizan insecticidas selectivos (Figura 26); el 3 % utilizan extractos vegetales (repelentes) para el manejo de la densidad poblacional de *D. inedulis* y el 94 % (58) utilizan insecticidas de amplio espectro. Este resultado es coherente con Wyckhuys, et al. (2011), quienes reportaron que el 90,5 % de los productores utilizan insecticidas de amplio espectro de forma preventiva para el control de *Dasiops* spp.

**Figura 26**

*Tipo de productos aplicados para el manejo de D. inedulis*



*Fuente.* Autoría propia

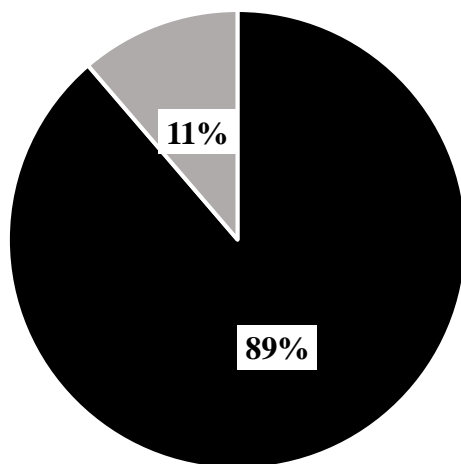
## 12. ¿Hace rotación de estos plaguicidas?

El 89 % de los agricultores visitados (Figura 27) informan que realizan rotación de plaguicidas. Se encontró que aplican una o dos veces seguidas un mismo producto y posteriormente rotan con otro insecticida de diferente mecanismo de acción, con el fin de reducir la posibilidad de que la plaga adquiriera resistencia a los productos de síntesis química aplicados. Respecto a la importancia de rotar los plaguicidas en los cultivos se encuentran autores como Cloyd y Cowles (2010) quienes indican en su investigación sobre el manejo de la resistencia: principios de resistencia, modo de acción y rotación de insecticidas, que una preocupación a

nivel internacional, debido a la ausencia de asistencia profesional y falta de conocimiento por parte de los agricultores en temas como el modo de acción apropiado y el estado más susceptible de la plaga para que el control químico sea más eficaz, es por esto que una de las principales prácticas que evitan que el insecto plaga adquiera resistencia a cierto insecticida es la rotación de estos, manejando distintos modos de acción (Cloyd y Cowles, 2010).

**Figura 27**

*Rotación de plaguicidas*



- Hace rotación de plaguicidas
- No rota los plaguicidas

*Fuente.* Autoría propia

**13.** ¿Cuál es el criterio de aplicación de insecticidas utilizado?

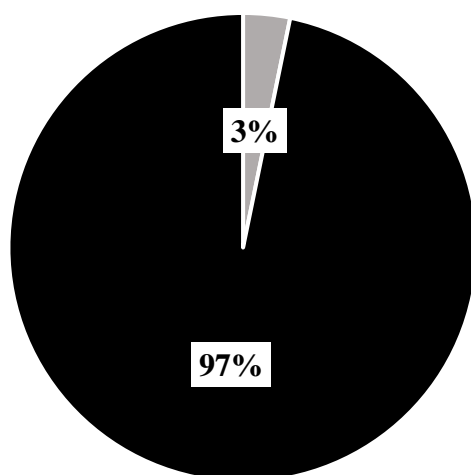
El 3 % de los productores visitados realizan las aplicaciones de insecticidas cuando detectan la plaga en el cultivo, cabe aclarar que los que realizan esta práctica son aquellos que están llevando un manejo orgánico del cultivo. Por otra parte, el 97% realizan las aplicaciones



son tipo calendario (Figura 28). Este resultado es coherente con los reportado por Whyckhuys et. al. (2011), quien identificó que el 90,5 % de los productores de pasifloras en Colombia aplican plaguicidas de forma preventiva, es decir tipo calendario.

**Figura 28**

*Criterio de aplicación de insecticidas*



- **Aplicación de plaguicidas cuando se detecta la plaga**
- **Aplicación de plaguicidas tipo calendario**

*Fuente.* Autoría propia

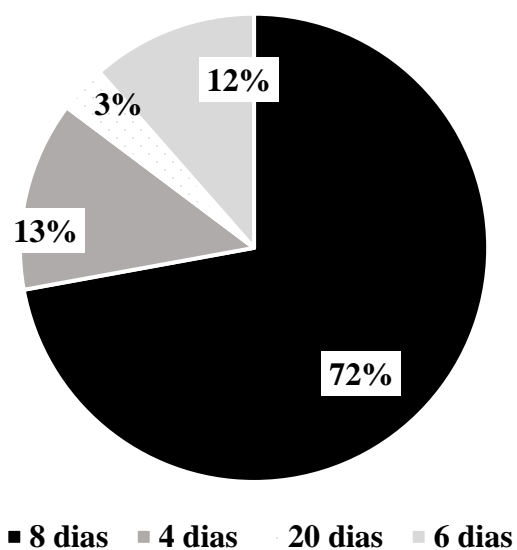
**14.** ¿Cuál es la periodicidad con la que aplica los insecticidas?

El 72 % de los agricultores visitados aplican insecticidas cada 8 días; el 13% aplican cada 4 días; el 12 % aplican con una periodicidad de 6 días y el 3 % cada 20 días (Figura 29). Según lo indicado por los agricultores en cada una de las visitas, la periodicidad de aplicación de estos productos químicos depende de la etapa fenológica y la infestación de la plaga en la que se encuentre el cultivo, por ejemplo, para la plaga evaluada *D. inedulis*, se realizan las aplicaciones de productos de síntesis química de 2 a 3 veces por semana, cuando el cultivo se encuentra en

floración. Cabe mencionar que los agricultores priorizan el uso de insecticidas de amplio espectro con la finalidad de controlar varias plagas (ej. trips y mosca del botón floral) con una misma aplicación. Es de aclarar que la mayoría de los productores de maracuyá visitados en la región centro sur del Huila, no tienen en cuenta los periodos de carencia para evitar la residualidad de estos en la fruta cosechada y su posterior comercialización, resultado que contrasta con lo encontrado en un estudio realizado por la revista colombiana química en el año 2013, donde indica que los productores de pasifloras en Colombia especialmente los de maracuyá no respetan los periodos mínimos (8 días), entre la última aplicación de plaguicidas y la cosecha, en este mismo estudio realizan pruebas de residualidad, en el cual luego de 11 días después de la última aplicación de insecticidas se encuentran partículas de Cipermetrina, uno de los plaguicidas más utilizados para el control de poblaciones de *D. inedulis*.

### **Figura 29**

*Periodicidad de aplicación de insecticidas*



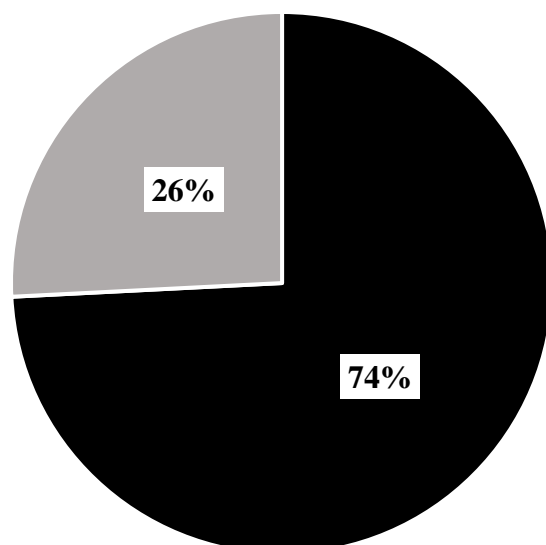
*Fuente.* Autoría propia

### 15. Reporte de insecticidas con bajo o nulo control de la mosca de botón floral

De los 62 productores visitados en los municipios de la región centro y sur del departamento del Huila, el 74 % no reportan resistencia por parte de la plaga a insecticidas (Figura 30). Sin embargo, el 26 % indicaron que algunos insecticidas de síntesis química ya no controlan la mosca del botón floral, principalmente formulaciones basadas en los ingredientes activos Malathion (Dosis 1,0 - 1,5 L/ha), Cipermetrina (Dosis 0,3 - 0,5 L/ha), y Zeta-cipermetrina (Dosis 0,1 L/ha), Fentoato (Dosis 1,0 - 1,3 L/ha).

#### Figura 30

*Insecticidas reportados por los agricultores con bajo o nulo control de la mosca del botón floral*



- Todos los plaguicidas utilizados controlan *D. inedulis*
- Algunos insecticidas ya no controlan *D. inedulis*

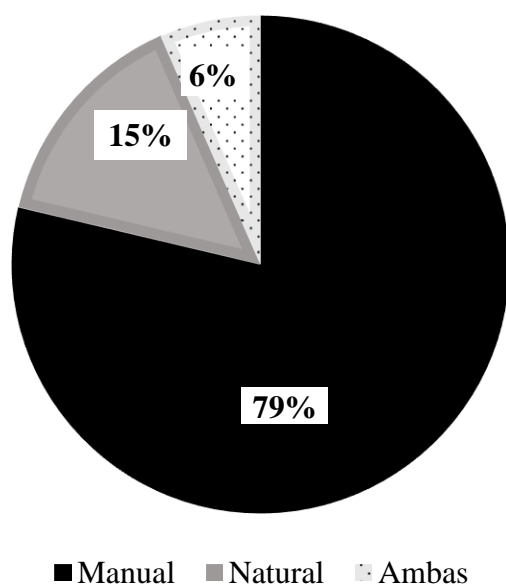
*Fuente.* Autoría propia

## 16. Tipo de polinización utilizada en los cultivos de maracuyá

En cuanto al tipo de polinización utilizada por los agricultores de la región centro y sur del departamento del Huila, los resultados arrojaron que el 15 % de los productores reportan exclusivamente polinización natural, que es realizada por abejorros, principalmente del género *Xylocopa*, por otra parte, el 6 % de los agricultores reportan la presencia de polinizadores naturales en los cultivos, pero no es suficiente y recurren a la polinización manual, por último, el 79 % de los encuestados realizan únicamente polinización manual (Figura 31). Este resultado permite corroborar lo dicho por Calle et. al. (2010), donde reportan que la aplicación masiva de insecticidas reduce significativamente la población de polinizadores.

**Figura 31**

*Tipo de Polinización*



*Fuente.* Autoría propia

## Conclusiones

Se identificaron las áreas con mayor presencia de *D. inedulis* en maracuyá amarillo para la zona centro y sur del departamento del Huila, siendo Guadalupe (8,64%) y Suaza (9,76%) los municipios con mayor infestación, en estos municipios el porcentaje de incidencia es más altos, en concordancia con Ambrecht et al en el año 1986, quienes reportaron que a mayor temperatura del ambiente las condiciones agroclimáticas son favorables para el desarrollo de la plaga.

Durante el desarrollo de esta investigación y según información suministrada por los productores de maracuyá, se evidenció una reducción significativa de áreas sembradas, principalmente por factores fitosanitarios, que han aumentado los costos de producción, llegando a ocasionar altas pérdidas económicas. Además, los intermediarios que son aquellos que compran directamente la fruta a los productores en campo ofrecen un precio que no es justo pero que los productores tienen que aceptar para no perder la fruta.

Se logró corroborar durante el análisis de laboratorio que los especímenes recolectados en los sitios de muestreo si corresponden a la especie plaga evaluada, que para este caso fue la mosca del botón floral *D. inedulis*.

Los agricultores de la región centro y sur del departamento del Huila en su gran mayoría corresponden a pequeños productores de maracuyá con predios de una extensión de hasta 3 hectáreas, de los cuales gran parte son monocultivos. El 95 % de los cultivos de maracuyá se encuentran bajo un sistema de tutorado tipo espaldera, predominando un sistema de riego por goteo y el 68 % de los cultivos visitados no presentan cobertura vegetal. Además, no cuentan con asistencia técnica por parte de entes gubernamentales sino por casas comerciales que tienen como objetivo principal promocionar su portafolio de productos.

Las estrategias que implementan los agricultores para reducir la densidad poblacional de *D. inedulis* se basa en la aplicación de insecticidas de amplio espectro, los cuales pueden ser asociados a la falta de asistencia técnica por parte de entes gubernamentales, y que adicionalmente puede relacionarse con la reducción de polinizadores, principalmente abejorros del género *Xylocopa*.

Finalmente, el presente trabajo de investigación presenta un diagnóstico del estado fitosanitario de los sistemas de producción agrícola basados en maracuyá amarillo, con respecto a la mosca del botón floral *D. inedulis* en el centro y sur del departamento del Huila, región donde se concentra la mayor producción de este frutal. La información generada corresponde al primer trabajo exhaustivo respecto a la densidad poblacional de *D. inedulis* en el departamento del Huila, lo cual permitirá seguir aportando al conocimiento de la plaga y el desarrollo de estrategias de control que aporten a la recuperación de la producción de esta pasiflora con enfoque de sostenibilidad a nivel territorial.

### **Recomendaciones**

Se recomienda aunar esfuerzos por parte de los entes gubernamentales para realizar acompañamiento técnico a los productores de maracuyá amarillo de la región, en aras de visibilizar las estrategias de control existentes para disminuir las densidades poblacionales de *D. inedulis*, integrando el control cultural, físico-mecánico, etológico y biológico. Adicionalmente, se debe continuar con la investigación en control biológico, encaminada a la validación de agentes de control biológico a nivel de campo, con el objeto ofrecer a los productores de maracuyá amarillo una alternativa sostenible para el control de *D. inedulis*.

### Referencias bibliográficas

Agronet. (2021). Área, producción y rendimiento nacional por cultivo.

<http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Ambrecht, I., P. Chacón y M. Rojas. 1986. Biología de la mosca de los botones florales del maracuyá *Dasiops inedulis* (Díptera: Lonchaeidae) en el Valle del Cauca. Revista Colombiana de Entomología 12(1): 16-22.

Blanco, Y., & Leyva, Á. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. Cultivos Tropicales, 28(2), 21-28.

<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217731003.pdf>

Carrero, D. A.; Melo, D.; Uribe, S.; Wyckhuys, K. A. G. 2013. Population dynamics of *Dasiops inedulis* (Diptera: Lonchaeidae) and its biotic and abiotic mortality factors in Colombian sweet passionfruit orchards. Journal of Pest Science (86) 3: 437-447

Castro, A. Sepúlveda, A. Korytkowski, C. Ebratt, E. Brochero, H. Matheus, H. Salamanca, J. Santamaria, M. Cubides, M. Gonzales, M. Martínez, O. Parada, S. y Flórez, Z. Moscas del género *Dasiops Rondani* 1986 (Díptero: Lonchaeidae) en cultivos de pasifloras.

[https://www.researchgate.net/publication/308713373\\_Moscas\\_Dasiops\\_en\\_cultivos\\_de\\_pasifloras\\_en\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/308713373_Moscas_Dasiops_en_cultivos_de_pasifloras_en_Colombia)

Cedeva. (2016). Guía técnica para el manejo de maracuyá. <https://cedeva.com.ar/wp-content/uploads/2019/02/guia-tecnica-para-el-manejo-de-maracuya-2016.pdf>

CIAT (2012). Cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) establecido con buenas prácticas agrícolas (BPA) en el Centro Internacional de agricultura Tropical CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical International. Cali, Colombia. <http://ciat->



[library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/biblioteca/cultivo%20de%20maracuya%20establecido%20con%20buenas%20practicass%20agricolas%20....pdf](http://library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/cultivo%20de%20maracuya%20establecido%20con%20buenas%20practicass%20agricolas%20....pdf)

Cloyd, R. A., & Cowles, R. S. (2010). Manejo de resistencia: principios de resistencia, modo de acción y rotación de insecticidas. Connect Agric Exp Stn, 1-12.

[https://www.academia.edu/download/56369046/Rotacion\\_modos\\_de\\_accion.pdf](https://www.academia.edu/download/56369046/Rotacion_modos_de_accion.pdf)

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2011). El cultivo de maracuyá en temporada invernal. [https://www.ica.gov.co/getattachment/a814b577-c0c0-4369-8ecd-](https://www.ica.gov.co/getattachment/a814b577-c0c0-4369-8ecd-4f01f971cf99/Elcultivo-de-maracuya-en-temporada-invernal)

[4f01f971cf99/Elcultivo-de-maracuya-en-temporada-invernal](https://www.ica.gov.co/getattachment/a814b577-c0c0-4369-8ecd-4f01f971cf99/Elcultivo-de-maracuya-en-temporada-invernal)

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). 2011. RESOLUCIÓN 1 DE 2011. 22/04/2022:

[https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_ica\\_0001\\_2011.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_0001_2011.htm)

Jaramillo, J. Cárdenas, J. y Orozco, J. (2009). Manual sobre el cultivo del maracuyá (*Passiflora edulis*) en Colombia.

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13329/43718\\_55460.pdf](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13329/43718_55460.pdf)

MacGowan, Iain. (2016). Lonchaeidae online. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2811.3525>

<https://lonchaeidae.myspecies.info/category/lonchaeidae-classification-and-species-info/lonchaeidae/dasiopiniae/dasiops/dasiops-ineduli>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROOLO RURAL. 2018. CADENA DE

PASIFLORAS. Indicadores e Instrumentos. Mayo - junio 2018. 22/04/2022:

[https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2018-](https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2018-0530%20Cifras%20Sectoriales.pdf)

[0530%20Cifras%20Sectoriales.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2018-0530%20Cifras%20Sectoriales.pdf)

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Perú. (2021). Análisis de mercado 2015 – 2020.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2071639/An%C3%A1lisis%20de%20Mercado%20-%20Maracuy%C3%A1%202015%20-%202020.pdf>

- Peñaranda, A. de, P.C. de Ulloa & M.R. de Hernández. 1986. Biología de la mosca de los botones florales del maracuyá *Dasiops inedulis* (Díptera: Lonchaeidae) en el Valle del Cauca. *Revista Colombiana de Entomología* 12: 16-22.  
<https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/view/10224>
- Ocampo, John, Urrea, Ramiro, Wyckhuys, Kris, & Salazar, Mauricio. (2013). Exploración de la variabilidad genética del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) como base para un programa de fitomejoramiento en Colombia. *Acta Agronómica*, 62(4), 352-360.  
Retrieved November 04, 2023, from  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-28122013000400009&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122013000400009&lng=en&tlng=es).
- Quintero, E. M., López, 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 (Díptera: Lonchaeidae). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13(1), 31-40.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945032004.pdf>
- Revista Colombiana de Química*, (2013). Residuos de plaguicidas en cultivos de pasifloras en regiones de alta producción en Colombia.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3090/309032109005.pdf>
- Santamaría, M.Y.; Castro, A.P.; Ebratt, E.E.; Brochero, H.L.M. 2014. Caracterización de Daños de Moscas del Género *Dasiops* (Díptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (Passifloraceae) Cultivadas en Colombia. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín* 67(1):7151-7162.

- Santamaría, M.Y.; Castro, A.P.; Ebratt, E.E.; Brochero, H.L.M. 2014. Caracterización de Daños de Moscas del Género *Dasiops* (Díptera: Lonchaeidae) en *Passiflora* spp. (Passifloraceae) Cultivadas en Colombia. *Rev.Fac. Nal.Agr. Medellín* 67(1):7151-7162.
- Sepúlveda, A. Korytkowski, C. Ebratt, E. Brochero, H. Matheus, H. Salamanca, J. Santamaria, M. Cubides, M. Gonzales, M. Martínez, O. Parada, S. y Flórez, Z. (2013)- Moscas del género *Dasiops* Rondani 1986 (Díptero: Lonchaeidae) en cultivos de pasifloras.  
[https://www.researchgate.net/publication/308713373 Moscas Dasiops en cultivos de pasifloras en Colombia](https://www.researchgate.net/publication/308713373_Moscas_Dasiops_en_cultivos_de_pasifloras_en_Colombia)
- Schachtebeck Gómez, C. (2017). Aportes a una estrategia de manejo integrado de *Dasiops inedulis* steyskal en el cultivo de maracuyá.  
<https://repository.udca.edu.co/handle/11158/767>
- Schwentesius, R. Gómez, M. (1996). Mercado mundial del maracuyá.  
[https://www.researchgate.net/publication/278029105 Mercado mundial del maracuya](https://www.researchgate.net/publication/278029105_Mercado_mundial_del_maracuya)
- Villaneda, E. (1989). Zonificación agroecológica del Huila. Recuperado de:  
<http://hdl.handle.net/20.500.12324/30301>.
- Wyckhuys, K., F., López, M. Rojas and J. Ocampo. 2011. The relationship of farm surroundings and local infestation pressure to pest management in cultivated *Passiflora* species in Colombia. *International Journal of Pest Management* 57(1): 1-10.
- Wyckhuys, K., Ch. Korytkowski, J. Martínez, B. Herrera, A.M. Rojas and J. Ocampo. 2012. Species composition and seasonal occurrence of Diptera associated with passion fruit crops in Colombia. *Crop Protection* 32: 90-98.

## Apéndices

## Apéndice A


Tabla de muestreo

Consecutivo: \_\_\_\_\_

<b>Planta</b>	<b>Unidad de Muestreo</b>	<b>Botones sanos</b>	<b>Botones afectados por <i>Dasiops</i> sp.</b>	<b>Observaciones</b>
1	0.25 m <sup>2</sup>			
2	0.25 m <sup>2</sup>			
3	0.25 m <sup>2</sup>			
4	0.25 m <sup>2</sup>			
5	0.25 m <sup>2</sup>			
6	0.25 m <sup>2</sup>			
7	0.25 m <sup>2</sup>			
8	0.25 m <sup>2</sup>			
9	0.25 m <sup>2</sup>			
10	0.25 m <sup>2</sup>			
11	0.25 m <sup>2</sup>			
12	0.25 m <sup>2</sup>			
13	0.25 m <sup>2</sup>			
14	0.25 m <sup>2</sup>			
15	0.25 m <sup>2</sup>			
16	0.25 m <sup>2</sup>			
17	0.25 m <sup>2</sup>			
18	0.25 m <sup>2</sup>			
19	0.25 m <sup>2</sup>			
20	0.25 m <sup>2</sup>			

## Apéndice B

### Ficha de muestreo

	<b>FICHA DE MUESTREO</b> <b>Distribución de <i>Dasiops</i> spp. En cultivos de Maracuyá amarillo.</b>
---	--

Fecha del muestreo: \_\_\_\_\_ Consecutivo: \_\_\_\_\_

#### • Caracterización del sistema productivo

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Vereda/Corregimiento: \_\_\_\_\_

Georreferenciación: \_\_\_\_\_ Altitud(msnm): \_\_\_\_\_

Nombre del Agricultor: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Años como agricultor: \_\_\_\_\_ Años cultivando Maracuyá: \_\_\_\_\_ Área del predio (Ha): \_\_\_\_\_

Área cultivada con Maracuyá (Ha): \_\_\_\_\_ Edad del cultivo: \_\_\_\_\_

Densidad de siembra: \_\_\_\_\_ Tipo de tutorado: \_\_\_\_\_

Suelo con cobertura vegetal: Si \_\_\_ No \_\_\_ Control de arvenses: Químico \_\_\_ Mecánico \_\_\_

Tipo de Riego: \_\_\_\_\_ ¿Recibe asistencia técnica? No \_\_\_ Si \_\_, Entidad: \_\_\_\_\_

#### • Manejo fitosanitario

¿Cuáles son las plagas más frecuentes? Enunciar de mayor a menor impacto.

1) \_\_\_\_\_, 2) \_\_\_\_\_,

3) \_\_\_\_\_, 4) \_\_\_\_\_.

¿Reconoce a la mosca del botón floral (MBF)? No \_\_\_\_, Si \_\_\_\_, ¿Cómo valida la presencia de la plaga en el cultivo? \_\_\_\_\_

¿Qué estrategias de control utiliza? \_\_\_\_\_

¿Qué plaguicidas aplica para el control de MBF? \_\_\_\_\_

¿Hace rotación de estos plaguicidas? Si \_\_, No \_\_, \_\_\_\_\_

Las aplicaciones se realizan: Cuando se detecta la plaga \_\_\_\_, Tipo calendario \_\_\_\_, indique la periodicidad en días: \_\_\_\_\_

Algunos plaguicidas ya no controlan MBF: No \_\_\_\_\_, Si \_\_\_\_\_, Cuales: \_\_\_\_\_

Tipo de Polinización: \_\_\_\_\_