

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA
AGRONOMA



**EFECTO DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS PARA CONTROL
DE MOSCA DEL BOTÓN FLORAL (*Dasiops inedulis Steyskal*) EN
MARACUYÁ (*Passiflora edulis f. flavicarpa Degener*) 2025**

Tesis para obtener el título de Ingeniera Agrónoma

Autora:

Rojas Meza, Maria Elenea

Asesor:

Avalos Aurora, Luis Hugo

Código ORCID: 0000-0001-7097-292X

CHIMBOTE – PERU

2025

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas.....	ii
Índice de figuras	iii
Palabras Clave	iv
Constancia de originalidad	v
Título.....	vi
Resumen del proyecto	vii
Abstract	viii
Introducción	1
Metodología	30
Resultados	34
Análisis y Discusión.....	51
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Referencias Bibliográficas	57
Anexos	62

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento	32
Tabla 2. Análisis de la varianza de las variables de estudio.....	34
Tabla 3. Análisis de la varianza de las variables de estudio.....	38

Índice de figuras

Figura 1. Análisis comparativo en larvas, adultos y total en botones	36
Figura 2. Análisis comparativo en larvas, adultos y total en floración	37
Figura 3. Evolución del botón larva	41
Figura 4. Evolución del botón adulto	42
Figura 5. Evolución del botón total	43
Figura 6. Evolución de la floración larva	45
Figura 7. Evolución de la floración adulto	46
Figura 8. Evolución de la floración total	47
Figura 9. Evolución comparativa entre botón y floración	49

Palabras Clave

Efecto de insecticidas orgánicos, para control de mosca del botón floral

Keywords

Effect of organic insecticides for flower bud fly control

Línea de investigación OCDE

Línea de investigación	Agricultura y Agronomía
Área	Ciencias Agrícolas
Sub-área	Agricultura, Silvicultura, Pesquería
Disciplina	Agronomía

Constancia de originalidad



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "EFECTO DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS PARA CONTROL DE MOSCA DEL BOTÓN FLORAL (*Dasiops inedulis* Steyskal) EN MARACUYÁ (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) 2025" del (a) estudiante: ROJAS MEZA MARIA ELENA, identificado(a) con Código N° 1717200036, se ha verificado un porcentaje de similitud del 17%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 02 de diciembre de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Efecto de insecticidas orgánicos para control de mosca del botón floral (*Dasiops inedulis steyskal*) en maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa degener*) 2025

Effect of organic insecticides for controlling flower bud fly (*Dasiops inedulis steyskal*) on passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa degener*) 2025

Resumen

Esta investigación tiene el objetivo evaluar la eficacia de los insecticidas orgánicos en el control de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal) en cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) en botones florales y flores a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación, en el área experimental del Centro Experimental La Molina del INIA, Lima, 2024. La metodología fue experimental y aplicada, manipulando variables como insecticidas orgánicos y control de la mosca. Los resultados en 2 DDA no hubo diferencias ($p \geq 0.18$). Los supuestos de ANOVA se cumplieron (Shapiro 0.27–0.99; Levene 0.19–0.49). El efecto de Tratamiento fue significativo en botón-larva y botón-total ($p < 0.001$) y en floración-total ($p = 0.01–0.03$). Con Henderson–Tilton y pruebas inferenciales: T1/T3 no redujeron la infestación vs testigo (eficacia ≤ 0 ; botón $p < 0.001$; floración-total $p = 0.01–0.03$). T2 mostró efecto intermedio sin superar al testigo. Concluyendo que desde 5 DDA el efecto de Tratamiento fue significativo en botón-larva y botón-total (ANOVA: $p < 0.001$ en 05, 07, 12 y 15; supuestos válidos: Shapiro $p > 0.27$; Levene $p > 0.19$) y en floración-total ($p = 0.01–0.03$). Adulto no discriminó (Friedman $p \geq 0.39$). Eficacia global: $T0 > T2 > T1 \approx T3$.

Abstract

This research aims to evaluate the efficacy of organic insecticides in controlling the flower bud fly (*Dasiops inedulius* Steyskal) in passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) crops on flower buds and flowers at 2, 5, 7 and 15 days after application, in the experimental area of the La Molina Experimental Center of the INIA, Lima, 2024. The methodology was experimental and applied, manipulating variables such as organic insecticides and fly control. The results at 2 DAS were no differences ($p \geq 0.18$). The ANOVA assumptions were met (Shapiro 0.27–0.99; Levene 0.19–0.49). The treatment effect was significant in bud-larva and bud-total ($p < 0.001$) and in flowering-total ($p = 0.01$ –0.03). Using Henderson–Tilton and inferential tests, T1/T3 did not reduce infestation vs. control (efficacy ≤ 0 ; bud $p < 0.001$; bloom–total $p = 0.01$ –0.03). T2 showed an intermediate effect without surpassing the control. It was concluded that from 5 DAA the treatment effect was significant in bud–larva and bud–total (ANOVA: $p < 0.001$ at 05, 07, 12, and 15; valid assumptions: Shapiro $p > 0.27$; Levene $p > 0.19$) and in bloom–total ($p = 0.01$ –0.03). Adults did not discriminate (Friedman $p \geq 0.39$). Overall efficacy: $T0 > T2 > T1 \approx T3$

Introducción

En este apartado, se formulan los antecedentes de la investigación; en ese sentido, se seleccionaron los siguientes estudios:

Ssengo et al. (2024), su artículo tuvo el objetivo de evaluar la eficacia de tres insecticidas botánicos seleccionados frente a cuatro insecticidas químicos establecidos para el manejo de plagas de insectos del caupí en condiciones de campo. Los tratamientos incluyeron: Carbofuran, Cipermetrina 10% EC, Dimetoato, Pestwin, Pyrethrum ewc, Pyrethrum Sew, Profenofos 40% Cipermetrina 4% mezcla EC y Sin tratar, organizados en un diseño de bloque completo al azar con tres réplicas. Las plagas significativas estudiadas fueron áfidos, trips, chinches chupadoras de vainas y barrenador de vainas de leguminosas. Los resultados indicaron impactos sustanciales de los tratamientos en la infestación de plagas, siendo Profenofos 40% Cipermetrina 4% EC el más efectivo contra la mayoría de las plagas. El parámetro de la planta, altura de la planta, se vio significativamente afectado por los tratamientos en 2016B, mientras que el número de vainas se vio afectado en 2017A. Pestwin, una mezcla de insecticidas botánicos (que contiene extractos de *Azadirachtin indica*, *Pongamia pinnata* y *Ricinus communis*) demostró una eficacia superior contra los áfidos del caupí. Además, influyó positivamente en la altura de la planta, el número de vainas y la biomasa de las vainas, superando a muchos insecticidas químicos. Su compatibilidad con el medio ambiente lo posiciona como un potencial contribuyente a la reducción de la contaminación ambiental, convirtiéndolo en un candidato prometedor para su inclusión en programas de MIP. Concluyendo en la importancia de explorar alternativas botánicas a los insecticidas químicos para el manejo sostenible de plagas en el cultivo de caupí.

Vivas (2024), su estudio tuvo el objetivo de describir la biología y métodos manejo integrado contra la mosca del botón floral *Dasiops inedulis* en el cultivo de maracuyá. Empleo como metodología la revisión bibliográfica. Del cual, se encontraron y describieron los resultados, en el cual se desprende que el aumento de los monocultivos como lo es el cultivo de la maracuyá conlleva a la proliferación de

insectos plagas. *Dasiops inedulils* es uno de los insectos presente en el cultivo de la maracuyá registrando daños cercanos al 90%. El daño es causado por las larvas. Estas inician consumiendo las anteras, allí continúan con la parte del ovario provocando la caída del botón florales de tamaño de 1 a 2 cm preferencialmente. El daño que producido por *D. inedulils* a la flor de la maracuya es a causa de la acción de la alimentación larval a la flor en formación. La alimentación de la anteras y estambres causa pérdidas de hasta un 90%. Las medidas de control contra *D. inedulils* deben ser realizadas cuando el 30% de botos florales sean atacados o 0,5 mosca trampa día. Cuatro medidas de control, para *D. inedulils* se reportan es este trabajo. El control biológico natural, el control cultural, el control por extractos vegetales, y el control químico son usados contra *D. inedulils*. Concluyendo que el método de control cultural es el método de bajo impacto ambiental y que puede ser combinado con los otros tipos de métodos realizados para reducir la población natural de la mosca del botón floral *D. inedulils* en el cultivo de maracuyá.

De Lorenzi et al. (2023), el objetivo de su artículo fue evaluar la infestación de la mosca del capullo floral en diferentes tamaños de capullos florales y relacionar la infestación con la fenología de la planta y las variables climáticas. Su población y muestra fueron las temporadas 2017/18 como 2018/19, en donde colectaron capullos florales de plantas para obtener pupas, adultos y parasitoides en un huerto comercial de maracuyá agrio, en Sombrio, estado de Santa Catarina. Se calculó el nivel de infestación, la viabilidad pupal y el porcentaje de parasitismo. Cada quince días, se monitorearon las estructuras vegetativas y reproductivas de 12 plantas del huerto (0,25 m² por planta), distribuidas aleatoriamente, tan pronto como alcanzaron la altura del enrejado. Concluyendo de los resultados, que se observaron tres picos poblacionales de la mosca del capullo floral en las temporadas, que prefirió ovipositar en capullos mayores de 2 cm. El período crítico para el monitoreo y control de la plaga ocurrió entre noviembre y diciembre. La temperatura media y la precipitación fueron los principales factores que influyeron en la producción de maracuyá. La temperatura media se correlacionó con la emisión de yemas florales y la emergencia de lonqueidos. *D. inedulils* fue la especie predominante en las yemas florales, en las que se reportaron por primera vez *Dasiops* sp.1, *Dasiops* sp. 2 y *Neosilba* certa. También fue el primer

reporte de *Utetes anastrephae* y *Aganaspis pelleranoias*, parasitoides de larvas-pupas de la mosca de las yemas florales del maracuyá en Santa Catarina

Plazas (2023), su investigación tuvo 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). Concluyendo que 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

Arévalo (2022), su investigación tuvo el objetivo de caracterizar los géneros de la mosca del botón floral de la familia Lonchaeidae en granadilla *Passiflora ligularis* Juss el Municipio de Cácuta , Norte de Santander. Aplicó un diseño metodológico no experimental, de tipo descriptivo que consistió en la utilización de trampas Mcphail y artesanales autorizadas por el ICA, cebadas a base de cuatro tratamientos diferentes (T1= Proteína hidrolizada T2= suero; T3= fermentado de granadilla; T4= porquinaza) para la identificación de los géneros de la familia Lonchaeidae presentes junto con la aplicación de la cámara de cría para establecer los daños ocasionados por estos. Sus resultados alcanzaron la identificación de los géneros *Lonchaea* sp., y *Neosilba* sp, los cuales se presentaron de forma más significativa en los tratamientos 3 y 1 respectivamente. De igual forma, en las cámaras de cría no se halló ningún género de

la familia Lonchaeidae, lo cual indica que los géneros identificados no están atacando los botones florales a pesar de estar presente en los cultivos.

Orihuela et al. (2022), su investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia de *Dasiopssp.* en botones florales de un cultivo de granadilla y los factores climatológicos (temperatura, precipitación y humedad relativa) del Fundo San Pedro de Grapanazú (Huancabamba - Oxapampa, Pasco, Perú), durante la época seca, entre los meses de septiembre y octubre del 2020. El protocolo experimental y exploratorio, consistió en tres recolectas quincenales de 50 botones florales, los cuales se disectaron para determinar la incidencia de *Dasiops sp.*; además se recolectaron 120 botones florales que contenían el estadio larval, a partir del cual se obtuvieron adultos para la identificación del género. En paralelo se realizaron monitoreos diarios de factores climatológicos, con los que se calcularon promedios quincenales para determinar la correlación de Pearson, entre dichos promedios y la incidencia de *Dasiops sp.* Los resultados presentaron una incidencia de 15,3 % y una correlación significativa entre la incidencia de *Dasiops sp.* en botones florales y la humedad relativa; mientras que las correlaciones incidencia-temperatura e incidencia-precipitación resultaron no significativas. Con lo que se pudo concluir que existe una relación inversa y significativa entre la incidencia de *Dasiops sp.* y la humedad relativa.

Valverde-Rodríguez & Campos-Albornoz (2021), evidenciaron que los extractos vegetales de paico (*Dysphania ambrosioides*) y ruda (*Ruta graveolens*) presentan una alta eficacia insecticida contra la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis*) en cultivos de pasiflora. En su estudio, se observaron reducciones significativas tanto en la población de adultos como en el nivel de infestación larval. A los 45 días de aplicación, el número promedio de larvas por planta fue de 8,33 y 9,33, disminuyendo a 4,67 y 5,67 a los 90 días, y alcanzando 2,00 y 4,33 a los 120 días, respectivamente, para paico y ruda. Estos resultados destacan el potencial de los extractos botánicos como herramientas sostenibles dentro del manejo integrado de plagas, ya que ofrecen una alternativa ecológica, menos tóxica y compatible con la salud humana y ambiental. En este sentido, se vuelve necesario profundizar en la evaluación de nuevos compuestos de origen vegetal, con el objetivo de identificar

soluciones efectivas para el control de *D. inedul*is en maracuyá y reducir el uso de productos químicos convencionales.

Zambrano (2021) manifestó que evaluación del comportamiento poblacional de *Leptoglossus zonatus*, otra plaga relevante en el cultivo de maracuyá, y demostró una disminución significativa en la población de individuos tras la aplicación de extractos vegetales combinados. A los 30 días del tratamiento, la población se redujo de 18 individuos (en el grupo testigo sin control) a 3 con la mezcla de ají, extracto de neem X y jabón prieto; a 5 con ruda, noni y jabón prieto; y a 7 con ajo, ají y jabón prieto. La formulación más efectiva fue la combinación de ají + neem X + jabón prieto (T2), no solo por su capacidad para controlar la plaga, sino también por sus efectos positivos en la calidad del fruto, alcanzando un peso promedio de 195 gramos y una relación pulpa-cáscara de 98,84 gramos. Además, desde una perspectiva económica, este tratamiento registró un rendimiento de 1.727,15 kg/ha y un beneficio neto de \$431, con una relación beneficio/costo de 1,25, lo que representa una ganancia de \$0,25 por cada dólar invertido. Estos resultados evidencian el potencial de los extractos vegetales como una alternativa agroecológica viable, efectiva y rentable para el manejo de plagas en maracuyá, reforzando la necesidad de investigar su aplicabilidad frente a otras especies, como *Dasiops inedul*is, que afecta directamente la productividad del cultivo.

Campos (2020), su investigación tuvo el propósito de evaluar los extractos vegetales en el control de la mosca del botón floral (*Dasiops* sp) en granadilla. Utilizó el diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 3 repeticiones y 4 tratamientos con 12 unidades experimentales. Su muestra fueron el número de botones florales sanos y números de botones caídos infectados existentes en el área neta experimental (5x10 m²). Para el monitoreo de la densidad poblacional de la especie se instaló una trampa a base de atrayente alimenticio en la parte céntrica de la parcela experimental. Los resultados indican en el porcentaje de incidencia poblacional de la mosca del botón floral en granadilla a los 45 días de intervención se registran menor *Dasiops* sp /trampa/semana en las parcelas tratadas con extractos de ruda, seguida por el tratamiento extracto de paico, sin embargo, en los 60 días post aplicación las caídas/trampa ascienden hasta 50 adultos/trampa, a los 75 días 20 adultos/trampa. El

tratamiento higuierilla registra un descenso constante desde la primera semana de evaluación terminando con 27 adultos/trampa. En el porcentaje de infestación los primeros quince días de intervención, el porcentaje mayor de daño se registra para el tratamiento extracto de higuierilla (36,87 %), los tratamientos paico y ruda registran entre 15,21 % y 18,93 % respectivamente. Finalmente, en la reducción de número de larvas de la mosca del botón floral la eficacia de los extractos vegetales paico y ruda en la reducción de número de larvas por botón floral se manifiestan a los 45 días con un promedio de 8,33 y 9,33 respectivamente, a los 90 días con 4,67 y 5,67 y a los 120 días el promedio de larvas por botón floral es de 2,00 y 4,33 respectivamente. El porcentaje de incidencia poblacional de la mosca del botón floral, el porcentaje de infestación y número de larvas de la mosca del botón floral por área neta experimental lo que posteriormente se transformó a hectárea.

Dively et al. (2020), su artículo tuvo como propósito comparar los resultados de 153 ensayos de campo sobre la eficacia del control de los ingredientes activos comunes en insecticidas orgánicos contra 12 grupos de las plagas de insectos más difíciles de controlar. Estos ensayos evaluaron principalmente los productos orgánicos Entrust (spinosad), Azera (piretrina y azadiractina), PyGanic (piretrina) y Neemix (azadiractina), que redujeron las infestaciones de plagas en un general de 73.9%, 61.7%, 48.6% y 46.1% respectivamente, promediado en todos los ensayos. Entre los datos resaltantes de estos, se encontró que Entrust fue la opción de control más efectiva para muchas plagas de insectos, particularmente proporcionando >75% de control de escarabajos pulga, escarabajo de la patata, gusanos de la col y gorgojo de la alfalfa, pero fue relativamente ineficaz contra chinches verdaderas y áfidos. Por su lado, Azera proporcionó un control de más del 75% del pulgón verde del durazno, escarabajos pulga, escarabajo japonés, escarabajo mexicano del frijol, cicadélidos de la papa y gusanos de la col. En el caso, de PyGanic fue menos efectivo que Entrust y Azera, pero aun así proporcionó un control de más del 75% del pulgón verde del durazno, escarabajos pulga y cicadélidos de la papa. Por último, los efectos inhibidores del crecimiento de la azadiractina en Neemix fueron particularmente efectivos contra larvas de escarabajo mexicano del frijol y escarabajo de la papa de Colorado, pero en general fueron menos efectivos en ensayos con infestaciones de insectos consistentes

principalmente en etapas adultas. Las plagas de insectos que fueron particularmente difíciles de controlar incluyeron trips, chinches hediondas, escarabajos del pepino y gusanos de la fruta.

De Lorenzi et al. (2020), el objetivo de su estudio fue evaluar la fluctuación poblacional de la mosca del capullo floral en maracuyá y la eficiencia de las trampas adhesivas amarillas en la captura de la plaga a diferentes alturas sobre el nivel del suelo. En la cosecha 2017/18, se instalaron trampas adhesivas amarillas a diferentes alturas (1 y 2 m) en huertos de maracuyá, con áreas que variaban de una a dos hectáreas, ubicadas en diferentes municipios productores en los estados de Santa Catarina y Rio Grande do Sul. La trampa adhesiva amarilla fue efectiva en la captura de la plaga, siendo la altura de 2 m la más representativa. El pico poblacional de la plaga ocurrió en noviembre, y los municipios con mayor infestación fueron Araquari y Sombrio, en Santa Catarina, y Torres, en Rio Grande do Sul. Se necesitan más estudios para recomendar un nivel de control basado en el número de moscas capturadas por trampa por período.

Varón et al. (2020), el objetivo del artículo es el manual tiene como objetivo proporcionar información técnica y científica para el adecuado establecimiento y manejo del cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en Colombia, con el fin de mejorar su productividad, calidad y sostenibilidad. Aplicando la metodología basada en una recopilación sistemática de investigaciones realizadas por AGROSAVIA y otras fuentes académicas, integrando conocimientos agronómicos, fisiológicos y fitosanitarios del cultivo. Se incluyen recomendaciones validadas experimentalmente en diferentes zonas productoras de Colombia. Su muestra aborda experiencias en diversas regiones colombianas donde se cultiva uchuva, considerando condiciones climáticas y de suelo variables. No se especifica un tamaño de muestra concreto, pero se fundamenta en estudios de campo y ensayos técnicos. Entre los resultados se detallan prácticas óptimas de siembra, fertilización, riego y control fitosanitario. Se identifican las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo, junto con estrategias de manejo integrado. Se resaltan variedades promisorias y técnicas poscosecha para mantener la calidad del fruto. Concluyendo que el manual es una

herramienta valiosa para productores y técnicos, ya que sistematiza conocimientos científicos y prácticos para optimizar el cultivo de uchuva en Colombia. Su implementación puede contribuir a aumentar la competitividad del sector, reduciendo pérdidas y mejorando la calidad de la producción.

Esta investigación se fundamenta en la teoría siguiente:

La creciente preocupación por los efectos adversos de los agroquímicos sintéticos sobre el medio ambiente y la salud humana ha impulsado el desarrollo de alternativas más sostenibles para el control de plagas agrícolas. En este contexto, los insecticidas orgánicos emergen como una herramienta fundamental dentro de los sistemas de producción ecológica. Estas formulaciones, derivadas de extractos vegetales o microorganismos con propiedades biocidas naturales, representan una alternativa viable a los compuestos sintéticos convencionales, ofreciendo beneficios significativos en términos de seguridad alimentaria y preservación del equilibrio ecológico (Vélez-Ruiz et al., 2022).

La efectividad de los insecticidas orgánicos radica en su capacidad para actuar selectivamente sobre organismos plaga, minimizando el impacto sobre especies benéficas y reduciendo la acumulación de residuos tóxicos en el ambiente. Esta característica los convierte en componentes esenciales de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP), donde su aplicación se coordina con prácticas culturales, biológicas y, cuando es necesario, químicas de bajo impacto (Sánchez, 2024; Sánchez-Choy et al., 2015).

El maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) constituye uno de los cultivos frutícolas tropicales de mayor relevancia económica en América Latina, destacándose por su valor nutricional excepcional y sus múltiples aplicaciones industriales. La demanda creciente tanto en mercados domésticos como internacionales ha posicionado a este cultivo como una alternativa productiva estratégica para el desarrollo rural sostenible. Sin embargo, la producción de maracuyá enfrenta desafíos significativos relacionados con el manejo fitosanitario, particularmente en lo que respecta al control de plagas especializadas que afectan específicamente los procesos reproductivos de la planta (Santos-Amaya et al., 2012).

La vulnerabilidad del cultivo a diferentes organismos plaga se intensifica por las condiciones climáticas tropicales y subtropicales donde se desarrolla, las cuales favorecen la proliferación de insectos fitófagos. Esta situación demanda el desarrollo de estrategias de control que sean tanto eficaces como ambientalmente responsables, garantizando la rentabilidad del cultivo sin comprometer los principios de la agricultura sostenible (Alfaro, 2023).

La mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal) representa una de las plagas más limitantes para la producción de maracuyá en diversas regiones productoras. Este díptero de la familia Lonchaeidae ha desarrollado una relación especializada con las plantas del género *Passiflora*, estableciendo un ciclo biológico estrechamente sincronizado con los procesos reproductivos de su hospedero. Su impacto económico se manifiesta principalmente a través de la interferencia en el proceso de polinización y fecundación, lo que resulta en una reducción significativa de la producción de frutos comercialmente viables (Saavedra-Díaz et al., 2017).

El ciclo de vida de *D. inedulis* comprende las etapas típicas de desarrollo holometábolo: huevo, larva, pupa y adulto. La fase adulta se caracteriza por su comportamiento específico de búsqueda de sitios de oviposición, mostrando una marcada preferencia por los botones florales en estados fenológicos particulares. Este comportamiento está influenciado por múltiples factores ecológicos, incluyendo las condiciones de temperatura, humedad relativa y disponibilidad de recursos alimenticios, lo que determina patrones de infestación variables según las características del agroecosistema (Saavedra-Díaz et al., 2017; Sánchez, 2024).

La capacidad reproductiva de la especie y su potencial de dispersión están directamente relacionados con las condiciones microclimáticas del huerto, donde factores como la densidad de siembra, el manejo del cultivo y la presencia de hospederos alternativos pueden influir significativamente en la dinámica poblacional de la plaga. Comprender estos aspectos ecológicos resulta fundamental para el diseño de estrategias de control que consideren no solo la eliminación del insecto, sino también la modificación de las condiciones que favorecen su establecimiento y proliferación (Santos-Amaya et al., 2012).

La filosofía del manejo integrado de plagas representa un paradigma que trasciende la simple aplicación de medidas de control, constituyendo un enfoque holístico que integra el conocimiento biológico, ecológico y agronómico para el desarrollo de estrategias sostenibles. En el contexto de la agricultura orgánica, este enfoque adquiere particular relevancia, ya que debe compatibilizar la eficacia del control con los principios de preservación ambiental y seguridad alimentaria que caracterizan a estos sistemas productivos (Sánchez-Choy et al., 2015).

La implementación exitosa del MIP en cultivos orgánicos requiere una comprensión profunda de las interacciones ecológicas que ocurren en el agroecosistema, incluyendo las relaciones entre plagas, enemigos naturales y plantas hospedadoras. Esta perspectiva sistémica permite identificar puntos críticos donde la intervención puede ser más efectiva, maximizando el impacto del control mientras se minimizan los efectos negativos sobre organismos benéficos y el ambiente en general (Alfaro, 2023).

Los insecticidas orgánicos, dentro de este marco conceptual, no constituyen una solución aislada, sino que forman parte de una estrategia coordinada que puede incluir prácticas culturales preventivas, conservación y fomento de enemigos naturales, uso de feromonas y otros métodos de control biológico. Esta integración sinérgica potencia la eficacia de cada componente individual, creando un sistema de control robusto y sustentable que puede adaptarse a las condiciones específicas de cada agroecosistema (Vélez-Ruiz et al., 2022; Sánchez, 2024).

La investigación en el campo del control orgánico de *D. inedulius* en maracuyá representa un área de conocimiento en desarrollo, donde convergen disciplinas como la entomología, la química de productos naturales, la ecología agrícola y las ciencias de la producción. La limitada información disponible sobre la biología específica de esta plaga y su interacción con insecticidas orgánicos constituye tanto un desafío como una oportunidad para generar conocimiento científico original que contribuya al desarrollo de tecnologías más sostenibles (Saavedra-Díaz et al., 2017).

La evaluación de la efectividad de diferentes formulaciones orgánicas debe considerar no solo parámetros de eficacia inmediata, sino también aspectos relacionados con la persistencia del efecto, la selectividad hacia organismos benéficos, la compatibilidad con otros componentes del sistema productivo y la viabilidad económica de su implementación. Esta perspectiva multidimensional es esencial para garantizar que las soluciones propuestas sean técnicamente viables y económicamente sostenibles para los productores (Santos-Amaya et al., 2012).

El maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) presenta características morfológicas y fisiológicas distintivas que influyen directamente en su susceptibilidad a plagas y en las estrategias de manejo requeridas para su control. Como enredadera perenne, la planta desarrolla un sistema vegetativo complejo caracterizado por hojas compuestas trifolioladas y una estructura de crecimiento indeterminado que genera múltiples micrositios con condiciones ambientales variables. Esta arquitectura vegetal crea un mosaico de microhábitats que pueden favorecer el establecimiento y desarrollo de diferentes organismos plaga, incluyendo la mosca del botón floral (Shi et al., 2021).

La fisiología reproductiva del maracuyá reviste particular importancia en el contexto del manejo de *D. inedulis*, ya que las flores vistosas y los botones florales constituyen los sitios primarios de oviposición de esta plaga. La concentración de compuestos bioactivos, especialmente flavonoides, en diferentes tejidos de la planta no solo determina la calidad nutricional del fruto, sino que también influye en la respuesta de la planta a factores bióticos y abióticos, incluyendo el ataque de insectos fitófagos. La acumulación diferencial de estos metabolitos secundarios en la epidermis del fruto y en estructuras florales puede modular la atracción y el comportamiento de oviposición de la mosca del botón floral (Shi et al., 2021; Ocampo et al., 2017).

Los estudios de variabilidad genética han revelado la existencia de diferencias intraespecíficas en traits morfológicos y fisiológicos relacionados con la adaptación ambiental y la productividad, lo que sugiere la posibilidad de identificar genotipos con mayor resistencia natural a plagas específicas. Esta información resulta fundamental para el desarrollo de programas de mejoramiento genético orientados hacia la

obtención de cultivares con características mejoradas de resistencia, complementando así las estrategias de control directo (Ocampo et al., 2017).

Los requerimientos agroecológicos específicos del maracuyá determinan en gran medida las condiciones que favorecen o limitan el desarrollo de poblaciones de plagas. La necesidad de condiciones climáticas tropicales o subtropicales, caracterizadas por temperaturas elevadas y alta humedad relativa, coincide con las condiciones óptimas para el desarrollo de muchos insectos fitófagos, incluyendo *D. inedulis*. Esta convergencia de requerimientos ambientales intensifica la presión de plagas y demanda estrategias de manejo específicamente adaptadas a estas condiciones (Wang et al., 2023).

La calidad del suelo y su capacidad de drenaje constituyen factores determinantes no solo para el desarrollo radicular de la planta, sino también para la dinámica de las comunidades microbianas del suelo que intervienen en los procesos de defensa vegetal. La modificación de estas comunidades microbianas como resultado de cultivos continuos puede alterar significativamente la capacidad de la planta para resistir el ataque de patógenos y plagas, estableciendo una relación compleja entre la salud del suelo, la fisiología vegetal y la susceptibilidad a organismos fitófagos (Wang et al., 2023).

La disponibilidad hídrica adecuada no solo es esencial para el crecimiento vegetativo y la producción frutal, sino que también influye en la síntesis y acumulación de sustancias secundarias involucradas en los mecanismos de defensa vegetal. La optimización del manejo hídrico puede, por tanto, contribuir indirectamente al control de plagas a través del fortalecimiento de las defensas naturales de la planta.

El cultivo de maracuyá enfrenta un complejo de plagas y enfermedades que varía según las condiciones agroecológicas y los sistemas de manejo implementados. La mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal) se destaca como una de las plagas más específicas y limitantes, pero coexiste con otros insectos como thrips, áfidos y diversos lepidópteros que pueden actuar como plagas secundarias o vectores de patógenos. Esta diversidad de organismos plaga requiere un enfoque integral que

considere las interacciones entre diferentes especies y sus efectos combinados sobre la productividad del cultivo (Mukoye et al., 2022; Riva et al., 2024).

Los regímenes de cultivo intensivo han mostrado una tendencia hacia el incremento en la incidencia y severidad de problemas fitosanitarios, particularmente en sistemas de monocultivo donde la simplificación del agroecosistema favorece la proliferación de plagas especialistas. Esta situación ha sido documentada en diferentes regiones productoras, donde las pérdidas en productividad y calidad frutal pueden alcanzar niveles económicamente significativos si no se implementan medidas de control apropiadas (Mukoye et al., 2022; Riva et al., 2024).

La evaluación temprana de daños y la identificación precisa de los organismos causales constituyen elementos críticos para el éxito de cualquier estrategia de manejo integrado. La implementación de programas de monitoreo sistemático, que incluyan métodos de muestreo específicos para cada plaga y la utilización de umbrales de daño económico, representa una aproximación técnicamente sólida para la toma de decisiones en el manejo fitosanitario (Rosado et al., 2019).

El control biológico representa una estrategia fundamental dentro del paradigma de la agricultura sostenible, basándose en el aprovechamiento de las interacciones naturales entre organismos para la regulación de poblaciones de plagas. En el contexto de los agroecosistemas tropicales, donde el maracuyá se desarrolla, la diversidad de enemigos naturales potenciales es particularmente alta, ofreciendo oportunidades significativas para el desarrollo de programas de control biológico efectivos (Landis et al., 2000).

La efectividad del control biológico depende fundamentalmente de la comprensión de las relaciones ecológicas complejas que se establecen entre plagas, enemigos naturales y plantas hospederas. Los depredadores, parasitoides y patógenos entomopatógenos constituyen los principales grupos de agentes de control biológico, cada uno con mecanismos de acción específicos y requerimientos ecológicos particulares que deben ser considerados en el diseño de estrategias de manejo (Aguiar-Menezes et al., 2004).

La gestión del hábitat emerge como un componente esencial para el éxito del control biológico, ya que la conservación y el fomento de enemigos naturales requieren la provisión de recursos como sitios de refugio, fuentes de néctar y hospederos alternativos. La implementación de prácticas como el mantenimiento de coberturas vegetales, la instalación de cercos vivos y la reducción del uso de pesticidas de amplio espectro contribuye significativamente a la estabilidad de las poblaciones de enemigos naturales (Aguiar-Menezes et al., 2004; Landis et al., 2000).

Los insecticidas orgánicos representan una categoría de productos fitosanitarios caracterizada por su origen natural y sus propiedades de compatibilidad ambiental. Estos compuestos, derivados de extractos vegetales, microorganismos o minerales naturales, se distinguen por sus mecanismos de acción específicos y su menor persistencia en el ambiente comparado con los productos sintéticos convencionales. Su utilización se fundamenta en principios que van más allá de la simple sustitución de productos químicos, incorporando consideraciones sobre selectividad, compatibilidad ecológica y sostenibilidad del sistema productivo (Sutter & Albrecht, 2016).

La actividad insecticida de estos productos se manifiesta a través de diversos mecanismos que pueden incluir neurotoxicidad, inhibición del crecimiento, interferencia en procesos reproductivos o acción repelente. Esta diversidad de modos de acción ofrece ventajas significativas en términos de manejo de resistencia y permite el desarrollo de estrategias de rotación que mantengan la efectividad del control a largo plazo. Además, la compatibilidad inherente de estos productos con los programas de manejo integrado de plagas facilita su integración en sistemas donde coexisten múltiples tácticas de control (Sutter & Albrecht, 2016).

La contribución de los insecticidas orgánicos a la agricultura sostenible se evidencia no solo en su menor impacto ambiental directo, sino también en su capacidad para preservar la funcionalidad de los ecosistemas agrícolas. La menor toxicidad hacia organismos benéficos, incluyendo polinizadores, enemigos naturales y microorganismos del suelo, permite mantener la integridad de las redes tróficas y los procesos ecológicos esenciales para la estabilidad del agroecosistema.

La evaluación de los efectos ecológicos y toxicológicos de los insecticidas orgánicos requiere una aproximación multidimensional que considere tanto los efectos directos sobre organismos objetivo como los impactos indirectos sobre la estructura y función del ecosistema agrícola. Aunque estos productos presentan generalmente perfiles toxicológicos más favorables que los pesticidas sintéticos, su uso no está exento de consideraciones ambientales que deben ser cuidadosamente evaluadas (Sutter & Albrecht, 2016; Landis et al., 2000).

La degradación más rápida de los compuestos orgánicos en el ambiente constituye una ventaja significativa en términos de reducción de riesgos de acumulación y persistencia. Sin embargo, esta característica también puede influir en la duración del efecto protector, requiriendo ajustes en la frecuencia de aplicación y en las estrategias de manejo temporal. La comprensión de los procesos de degradación y transformación de estos productos bajo condiciones ambientales específicas es fundamental para optimizar su eficacia y minimizar impactos no deseados (Sutter & Albrecht, 2016).

La selectividad de los insecticidas orgánicos hacia organismos no objetivo representa otro aspecto crítico que debe ser evaluado en condiciones de campo. Aunque la selectividad es generalmente mayor que la de productos sintéticos, pueden ocurrir efectos sobre especies benéficas, particularmente cuando se utilizan dosis elevadas o se aplican en momentos críticos del ciclo de vida de estos organismos. La implementación de protocolos de evaluación que incluyan bioensayos con especies representativas de enemigos naturales es esencial para garantizar la compatibilidad del control químico con las estrategias de control biológico (Rosado et al., 2019).

Las comunidades microbianas del suelo pueden verse afectadas por la aplicación de ciertos insecticidas orgánicos, particularmente aquellos basados en microorganismos entomopatógenos o productos con actividad antimicrobiana. La evaluación de estos efectos requiere estudios específicos que consideren la diversidad microbiana, la actividad enzimática del suelo y los procesos biogeoquímicos fundamentales para la fertilidad del suelo y la nutrición vegetal (Sutter & Albrecht, 2016; Rosado et al., 2019).

Modelos y Estrategias de Manejo de Plagas: Aproximaciones Cuantitativas y Predictivas.

La complejidad inherente a los sistemas de producción agrícola ha propiciado el desarrollo de herramientas cuantitativas sofisticadas para la comprensión y predicción de la dinámica poblacional de insectos plaga. Los modelos de dinámica poblacional constituyen instrumentos fundamentales que permiten simular el comportamiento temporal de las poblaciones de plagas bajo diferentes escenarios ambientales y de manejo, proporcionando una base científica sólida para la toma de decisiones en el control fitosanitario. Estos modelos integran variables como tasas de natalidad y mortalidad, capacidad de carga del ambiente, efectos densodependientes y la influencia de factores abióticos sobre los parámetros demográficos de la población (Ruiz et al., 2022).

La aplicación específica de estos modelos al sistema maracuyá-Dasiops inedulis permite cuantificar las interacciones entre la plaga y su hospedero, considerando variables como la fenología del cultivo, la disponibilidad de sitios de oviposición y la influencia de las condiciones microclimáticas sobre el desarrollo del insecto. La incorporación de datos meteorológicos, características del huerto y prácticas de manejo en estos modelos facilita la predicción de picos poblacionales y la identificación de ventanas críticas para la intervención, optimizando así la efectividad de las medidas de control implementadas (Ruiz et al., 2022).

La definición de umbrales de intervención basados en modelos predictivos representa un avance significativo hacia la racionalización del uso de insecticidas orgánicos. Estos umbrales, establecidos mediante la integración de datos sobre densidad poblacional, nivel de daño económico y efectividad de los productos disponibles, permiten determinar el momento óptimo para la aplicación de medidas de control, maximizando la eficacia del tratamiento mientras se minimiza el número de intervenciones requeridas.

La implementación exitosa de programas de control basados en insecticidas orgánicos requiere una aproximación estratégica que considere múltiples variables que influyen en la eficacia del tratamiento. El comportamiento específico del insecto

objetivo, incluyendo patrones de actividad diaria, preferencias de microhábitat y susceptibilidad diferencial según el estado de desarrollo, constituye información fundamental para la optimización de los protocolos de aplicación. En el caso de *D. inedulis*, la comprensión de los patrones de oviposición, los períodos de mayor actividad adulta y la fenología reproductiva resulta esencial para sincronizar las aplicaciones con los momentos de máxima vulnerabilidad de la plaga.

La variabilidad climática, tanto a escala estacional como diaria, influye significativamente en la eficacia de los insecticidas orgánicos debido a su susceptibilidad a factores como temperatura, humedad relativa, radiación ultravioleta y precipitación. La formulación de estrategias de aplicación debe considerar estas variables para optimizar la persistencia y actividad biológica de los productos, incorporando criterios como horarios de aplicación apropiados, utilización de adyuvantes que mejoren la estabilidad del principio activo y ajustes en la concentración según las condiciones ambientales previstas.

Las características específicas del huerto, incluyendo la densidad de plantación, el sistema de conducción, la presencia de coberturas vegetales y la topografía del terreno, influyen en la distribución y deposición de los productos aplicados. La consideración de estos factores en el diseño de los regímenes de tratamiento permite mejorar la cobertura del producto sobre los sitios objetivo y reducir las pérdidas por deriva o escurrimiento, optimizando así la relación costo- beneficio del control implementado (Alegre et al., 2021; Sarmiento et al., 2022).

La validación científica de las estrategias de control basadas en insecticidas orgánicos requiere la implementación de protocolos rigurosos de evaluación que permitan cuantificar tanto la eficacia biológica como la eficiencia operacional de los tratamientos. Los ensayos de bioactividad *in vitro* proporcionan información fundamental sobre la toxicidad intrínseca de los productos, permitiendo establecer curvas dosis-respuesta, determinar concentraciones letales y evaluar la velocidad de acción de diferentes formulaciones bajo condiciones controladas.

Los bioensayos in vivo, realizados bajo condiciones de invernadero o campo, complementan la información obtenida en laboratorio al incorporar variables ambientales y de comportamiento que influyen en la eficacia del control. Estos estudios permiten evaluar aspectos como la persistencia del efecto insecticida, la influencia de las condiciones climáticas sobre la actividad biológica del producto y los efectos sobre el comportamiento de la plaga, incluyendo repelencia y alteraciones en los patrones de oviposición.

La evaluación de la eficiencia del control debe considerar no solo la reducción en la densidad poblacional de la plaga, sino también parámetros como la reducción en el daño al cultivo, el impacto sobre la productividad y calidad de la cosecha, y la relación costo-beneficio del programa implementado. La integración de estos parámetros en modelos económicos permite evaluar la viabilidad comercial de las estrategias propuestas y su potencial de adopción por parte de los productores (Alegre et al., 2021; Sarmiento et al., 2022).

La adopción de paradigmas sistémicos en la investigación agronómica ha revolucionado la comprensión de los procesos que determinan la productividad y sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Esta aproximación reconoce al agroecosistema como una entidad compleja donde las interacciones entre componentes bióticos y abióticos generan propiedades emergentes que no pueden ser predichas a partir del estudio de componentes individuales. En el contexto del manejo de plagas, este enfoque sistémico permite identificar las múltiples vías a través de las cuales las prácticas de manejo influyen en la dinámica poblacional de organismos plaga y en la estabilidad del sistema productivo.

La heterogeneidad vegetal dentro del agroecosistema desempeña un papel fundamental en la regulación biótica de poblaciones de plagas a través de múltiples mecanismos. La diversificación de cultivos y la incorporación de plantas de cobertura pueden alterar la disponibilidad de recursos para las plagas, proporcionar hábitat para enemigos naturales y modificar las condiciones microclimáticas de manera que desfavorezcan el desarrollo de organismos fitófagos. Estos efectos de la diversidad vegetal sobre la regulación de plagas han sido documentados extensivamente y

constituyen uno de los fundamentos del diseño de agroecosistemas sostenibles (Fernández et al., 2019).

La provisión de servicios ecosistémicos por parte de la biodiversidad funcional representa otro aspecto crítico que debe ser considerado en el diseño de estrategias de manejo. Los servicios de regulación, incluyendo el control biológico de plagas, la polinización y la regulación del ciclo de nutrientes, dependen directamente de la conservación de la diversidad biológica tanto a nivel de especies como de diversidad genética intrapoblacional. La cuantificación de estos servicios mediante indicadores específicos permite evaluar el impacto de diferentes prácticas de manejo sobre la funcionalidad del agroecosistema y orienta el desarrollo de estrategias que maximicen la provisión de servicios mientras mantienen la productividad (Fernández et al., 2019).

La evaluación rigurosa del impacto ambiental de las prácticas agrícolas constituye un componente esencial para el desarrollo de sistemas productivos sostenibles. Las metodologías de análisis de ciclo de vida (ACV) proporcionan un marco conceptual y operativo para cuantificar los impactos ambientales asociados con diferentes alternativas de manejo, considerando todas las etapas del proceso productivo desde la obtención de insumos hasta la disposición final de residuos. En el contexto específico del uso de insecticidas orgánicos, el ACV permite comparar los impactos de estos productos con alternativas sintéticas, considerando aspectos como consumo energético, emisiones de gases de efecto invernadero, toxicidad para organismos no objetivo y potencial de eutrofización.

Los indicadores ecológicos específicos complementan la información proporcionada por los ACV al ofrecer medidas directas de la salud del ecosistema y su capacidad para mantener procesos ecológicos fundamentales. Estos indicadores pueden incluir medidas de diversidad y abundancia de organismos benéficos, actividad microbiológica del suelo, calidad del agua en sistemas agrícolas y integridad de las redes tróficas. La implementación de programas de monitoreo basados en estos indicadores permite detectar cambios tempranos en la funcionalidad del ecosistema y ajustar las prácticas de manejo antes de que ocurran impactos irreversibles (Valverde-Rodríguez et al., 2023).

La interpretación de los resultados de estas evaluaciones requiere marcos conceptuales que permitan integrar información proveniente de diferentes escalas espaciales y temporales. Los efectos de las prácticas de manejo pueden manifestarse a nivel de parcela, paisaje o región, y pueden tener consecuencias inmediatas o diferidas en el tiempo. La comprensión de estas escalas múltiples de impacto es fundamental para el diseño de estrategias de manejo que sean efectivas tanto a nivel local como en el contexto de la sostenibilidad regional.

La transición hacia sistemas de protección vegetal sostenibles requiere la integración de criterios múltiples que vayan más allá de la simple eficacia en el control de plagas. El concepto de sostenibilidad en agricultura implica el equilibrio entre productividad económica, conservación ambiental y equidad social, demandando estrategias de manejo que optimicen simultáneamente estos tres componentes. En el contexto específico del control de plagas, esto significa desarrollar sistemas que mantengan la productividad del cultivo, preserven la integridad ecológica y sean técnica y económicamente accesibles para los productores.

La incorporación de bioplaguicidas y estrategias de control biológico en programas de manejo integrado representa una aproximación que puede satisfacer estos criterios múltiples de sostenibilidad. Los bioplaguicidas, derivados de organismos vivos o sus productos metabólicos, ofrecen ventajas significativas en términos de especificidad, degradabilidad y compatibilidad con organismos benéficos. Sin embargo, su implementación exitosa requiere consideraciones específicas relacionadas con condiciones de almacenamiento, métodos de aplicación y factores que afectan su viabilidad y actividad biológica (Nava-Pérez et al., 2012; Zelaya-Molina et al., 2022).

El desarrollo de estrategias de control biológico efectivas demanda una comprensión profunda de las interacciones ecológicas que determinan la efectividad de los agentes de control. Esto incluye el estudio de la especificidad de hospedero, la capacidad de dispersión, la sincronización fenológica entre el agente de control y la plaga objetivo, y los factores ambientales que influyen en el establecimiento y persistencia de las poblaciones de enemigos naturales. La integración de este

conocimiento ecológico con avances tecnológicos en áreas como la biotecnología y la nanotecnología abre nuevas perspectivas para el desarrollo de productos y estrategias de control más efectivos y ambientalmente compatibles.

La evaluación integral de la sostenibilidad de las estrategias de protección vegetal requiere la consideración de aspectos socioeconómicos que frecuentemente son subestimados en los enfoques puramente técnicos. Factores como la accesibilidad de las tecnologías para pequeños productores, los requerimientos de capacitación técnica, la disponibilidad de insumos en mercados locales y la compatibilidad con sistemas de certificación orgánica influyen significativamente en la adopción y éxito de las estrategias propuestas. La participación de productores en el proceso de desarrollo y validación de tecnologías es fundamental para garantizar que las soluciones propuestas sean técnicamente viables y socialmente aceptables (Nava-Pérez et al., 2012; Zelaya-Molina et al., 2022).

En esta sección, se formularon la justificación de la investigación, siendo:

El cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) representa una actividad agrícola de alto valor económico en las regiones tropicales y subtropicales, destacándose por su demanda creciente tanto en mercados nacionales como internacionales. Sin embargo, la producción se ve severamente limitada por el ataque de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal), plaga especializada que causa pérdidas significativas al interferir directamente con los procesos reproductivos de la planta. La dependencia actual de métodos de control químico sintético plantea serios desafíos en términos de sostenibilidad ambiental, seguridad alimentaria y desarrollo de resistencia en las poblaciones de plagas.

La investigación se justificó teóricamente al abordar un vacío significativo en el conocimiento científico sobre la efectividad de insecticidas orgánicos para el control específico de *D. inedulis* en maracuyá. La limitada información disponible sobre la biología y ecología de esta plaga, combinada con la escasez de estudios que evalúen alternativas orgánicas de control, genera la necesidad de establecer bases teóricas sólidas que sustenten el desarrollo de estrategias de manejo integrado sostenibles.

Desde la perspectiva práctica, esta investigación responde a la necesidad urgente de los productores de maracuyá de contar con herramientas efectivas de control que sean compatibles con los sistemas de producción orgánica y las exigencias de los mercados de exportación. La implementación de insecticidas orgánicos representa una solución viable que puede mantener la productividad del cultivo mientras cumple con los estándares de calidad y seguridad alimentaria requeridos.

La justificación social de esta investigación radica en su potencial para beneficiar múltiples sectores de la sociedad involucrados en la cadena productiva del maracuyá. Los pequeños y medianos productores, que constituyen la base de la producción de este cultivo en muchas regiones, se beneficiarán del acceso a tecnologías de control más económicas y ambientalmente seguras, lo que puede contribuir a mejorar sus ingresos y condiciones de vida.

Esta investigación se justificó metodológicamente al proponer un enfoque experimental riguroso que integra evaluaciones de laboratorio y campo para determinar la eficacia de diferentes formulaciones de insecticidas orgánicos. La metodología propuesta, que incluye bioensayos específicos para *D. inedulius* y evaluaciones de impacto sobre organismos benéficos, representa un aporte metodológico al establecer protocolos estandarizados para la evaluación de productos orgánicos en este sistema de cultivo.

La justificación científica de esta investigación se fundamentó en su contribución al desarrollo de conocimiento original sobre la interacción entre insecticidas orgánicos y *Dasiops inedulius*, tema escasamente documentado en la literatura científica. Los resultados generados aportarán información fundamental sobre mecanismos de acción, resistencia, selectividad y efectividad de productos naturales contra esta plaga específica.

Este apartado, formula la problemática de investigación

El cultivo de maracuyá, específicamente la variedad *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener, constituye una fuente significativa de ingresos económicos en las regiones tropicales y subtropicales, donde su elevado valor comercial se encuentra constantemente amenazado por diversos organismos plaga. En este escenario fitosanitario complejo, la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal) ha emergido como una plaga de importancia creciente, cuyos ataques se concentran específicamente en las etapas críticas de formación y desarrollo de los botones florales, generando repercusiones directas y severas sobre la productividad y calidad del fruto (Orihuela et al., 2022).

Esta problemática se desarrolla en contextos productivos donde los métodos convencionales de control han demostrado ser insuficientes para mantener poblaciones de la plaga por debajo de umbrales económicos, o bien han generado impactos ambientales adversos que comprometen la sostenibilidad del sistema productivo. La urgencia de esta situación se ve intensificada por el incremento documentado en la incidencia de *D. inedulis* en diferentes regiones productoras de maracuyá durante períodos recientes, configurando un escenario que afecta tanto la viabilidad económica de los productores como la estabilidad de la cadena productiva del cultivo (Orihuela et al., 2022).

Los estudios empíricos desarrollados en las principales regiones productoras han evidenciado un incremento progresivo y preocupante en la incidencia de *D. inedulis* en cultivos comerciales de maracuyá. Esta plaga manifiesta su impacto principalmente a través de daños directos sobre los botones florales, interfiriendo con los procesos de polinización y fecundación, lo que resulta en una reducción significativa de la formación de frutos comercialmente viables. Las investigaciones recientes han establecido que la presencia y severidad de las infestaciones se correlacionan estrechamente con condiciones climáticas específicas, particularmente regímenes de temperatura y humedad que favorecen tanto la multiplicación como la persistencia de las poblaciones de la plaga en el agroecosistema (Orihuela et al., 2022).

Aunque se han desarrollado algunas estrategias de control para esta plaga, la implementación de insecticidas orgánicos en el manejo de *D. inedulius* permanece en estados incipientes de desarrollo. Esta situación genera una brecha significativa en el conocimiento científico sobre la eficacia de productos orgánicos bajo condiciones de campo, limitando las opciones disponibles para productores que buscan alternativas sostenibles de control (Valverde-Rodríguez & Campos-Albornoz, 2021).

El comportamiento poblacional y la dinámica de infestación de la mosca del botón floral en cultivos de maracuyá resultan de la interacción compleja de múltiples factores determinantes. Las condiciones climáticas y agroecológicas constituyen el primer grupo de factores causales, donde variables como temperatura, humedad relativa, precipitación y fotoperíodo actúan como reguladores fundamentales de la dinámica poblacional de *D. inedulius*. Estos factores ambientales no solo determinan la supervivencia y reproducción de la plaga, sino que también influyen en la sincronización entre los ciclos biológicos del insecto y la fenología reproductiva del cultivo, favoreciendo la infestación durante períodos específicos del año (Orihuela et al., 2022).

La escasa adopción de insecticidas orgánicos como herramientas de control constituye otro factor causal relevante. La limitada disponibilidad de información técnica sobre la eficacia de productos orgánicos específicos para *D. inedulius*, combinada con la falta de protocolos estandarizados de aplicación, restringe significativamente la diversificación de estrategias de control disponibles para los productores. Esta limitación técnica contribuye a perpetuar la dependencia de métodos convencionales y dificulta la transición hacia sistemas de manejo más sostenibles (Valverde-Rodríguez & Campos-Albornoz, 2021).

La persistencia del problema fitosanitario ocasionado por *D. inedulius*, en ausencia de estrategias de control efectivas y sostenibles, genera un espectro amplio de consecuencias que trascienden el ámbito puramente agronómico. Las consecuencias inmediatas se manifiestan en la reducción significativa de la tasa de fertilización de las flores y la consiguiente disminución en el porcentaje de cuajado de frutos, fenómeno que se traduce directamente en pérdidas económicas considerables

para los productores. Estas pérdidas no se limitan únicamente a la reducción en volumen de producción, sino que también afectan la calidad comercial de los frutos obtenidos, comprometiendo el acceso a mercados especializados y de exportación (Orihuela et al., 2022).

A largo plazo, la inacción frente a esta problemática puede resultar en la pérdida de competitividad del cultivo de maracuyá en mercados internacionales, donde los estándares de calidad y sostenibilidad son cada vez más exigentes. Adicionalmente, el deterioro continuo de la salud del ecosistema agrícola puede comprometer la viabilidad económica y ambiental del cultivo en las regiones afectadas (Orihuela et al., 2022).

La integración de insecticidas orgánicos en sistemas de manejo integrado representa un enfoque holístico que trasciende la simple sustitución de productos químicos, incorporando consideraciones sobre la conservación de organismos benéficos, la preservación de la calidad ambiental y la sostenibilidad económica del sistema productivo. Esta estrategia contribuye simultáneamente a la reducción de la carga de plaguicidas sintéticos en el agroecosistema y al fortalecimiento de la resiliencia del cultivo frente a futuras presiones de plagas (Valverde-Rodríguez & Campos-Albornoz, 2021).

Los estudios especializados han establecido que la eficacia de los insecticidas orgánicos se fundamenta en principios activos derivados de metabolitos secundarios de plantas, microorganismos entomopatógenos o minerales naturales, los cuales presentan modos de acción diversos que incluyen neurotoxicidad, inhibición del crecimiento, interferencia reproductiva y efectos repelentes. Esta diversidad de mecanismos ofrece ventajas significativas en términos de manejo de resistencia y compatibilidad con estrategias complementarias de control biológico (Valverde-Rodríguez & Campos-Albornoz, 2021).

La revisión crítica de la literatura especializada evidencia que la dinámica poblacional de *D. inedulius* está determinada por factores ecofisiológicos complejos que incluyen la interacción entre la plaga, su hospedero y las condiciones ambientales prevalentes. Esta comprensión teórica resulta fundamental para el diseño de estrategias

de control que consideren no solo la eliminación directa de la plaga, sino también la modificación de las condiciones que favorecen su establecimiento y proliferación, aspectos esenciales para lograr un control efectivo y duradero compatible con los principios de la agricultura orgánica (Orihuela et al., 2022).

Considerando el análisis de la problemática analizada y la necesidad de generar conocimiento científico aplicable para su solución, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la eficacia de los insecticidas orgánicos en el control de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal) en cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) en el área experimental del Centro Experimental La Molina del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ubicado en la provincia de Lima, departamento de Lima en el 2024 a los 2, 5, 7, 12 y 15 días después de la aplicación?.

Esta sección, redacta la conceptualización y operacionalización de variables, partiendo de la variable de Insecticidas Orgánicos, siendo:

Definición Conceptual, los insecticidas orgánicos se conceptualizan como formulaciones obtenidas a partir de extractos vegetales o microorganismos, que poseen propiedades insecticidas y actúan mediante mecanismos naturales, con el objetivo de controlar poblaciones de plagas minimizando el impacto ambiental y favoreciendo la sostenibilidad en el manejo agroecológico. Este tipo de productos se caracteriza por tener una menor persistencia en el medio ambiente y una toxicidad reducida sobre organismos no objetivo, a diferencia de los insecticidas sintéticos (Vélez-Ruiz et al., 2022).

Definición Operacional, la operacionalización de la variable “insecticidas orgánicos” se llevará a cabo mediante:

- a) La identificación y selección de productos específicos (por ejemplo, extractos de Neem, ajo, entre otros) que hayan sido previamente verificados en la literatura por su actividad insecticida (Vélez-Ruiz et al., 2022).

- b) El establecimiento de parámetros de aplicación en campo, tales como dosis (por ejemplo, mililitros o gramos del producto activo por unidad de área), frecuencia (número de aplicaciones por temporada) y método de aplicación (aspersión, emulsión, etc.).
- c) La medición de indicadores que permitan cuantificar la calidad del producto, como la estabilidad de la formulación, su persistencia en el ambiente (tiempo de degradación) y la efectividad en términos de mortalidad o repulsión de la plaga.

La recopilación de estos datos se realizará mediante protocolos estandarizados de laboratorio y campo, facilitando el análisis comparativo y la validación empírica de la eficacia de cada insecticida orgánico (Vélez-Ruiz et al., 2022).

Para la variable sobre Control de la mosca del botón floral, tenemos:

Definición Conceptual, en el presente estudio, el “control de la mosca del botón floral” se entiende como la capacidad para reducir o regular efectivamente las poblaciones de *Dasiops inedulis* Steyskal en cultivos de maracuyá, mediante la aplicación de insecticidas orgánicos. Este concepto abarca no solo la disminución cuantitativa de individuos (larvas, pupas y adultos) sino también la reducción de los daños en los botones florales, lo que impacta de manera directa en el rendimiento y calidad del fruto. La noción de “control” implica un manejo que logre mantener las poblaciones de plaga por debajo de niveles que ocasionen pérdidas económicas significativas o deterioro de la producción (Vélez-Ruiz et al., 2022).

Definición Operacional, la operacionalización del “control de la mosca del botón floral” se efectuará a través de:

- a) La definición de indicadores cuantitativos, como el número de individuos (adultos y larvas) por unidad de muestra (por ejemplo, por planta o por metro cuadrado) antes y después de la aplicación de insecticidas orgánicos.
- b) La evaluación de la incidencia de daño en los botones florales, mediante escalas de daño o índices de severidad, que permitan correlacionar la

densidad de la plaga con la pérdida en la capacidad reproductiva del cultivo.

- c) La comparación de la tasa de reducción poblacional en sitios tratados versus controles (sin tratamiento), utilizando métodos estadísticos apropiados para validar la eficacia del control en campo.
- d) La integración de datos adicionales de rendimiento del cultivo, tales como el número y peso del fruto, como indicadores indirectos del éxito del manejo integrado de la plaga.

Estos procedimientos se implementarán en ensayos experimentales y monitoreos sistemáticos durante la temporada de cultivo, permitiendo una evaluación rigurosa y reproducible del impacto de los insecticidas orgánicos en el control de *Dasiops inedulius* (Vélez-Ruiz et al., 2022).

Respecto a la hipótesis de investigación, partimos de la hipótesis general formulada : Los insecticidas orgánicos son eficaces en el control de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener), al reducir significativamente el daño en botones florales y flores, así como el grado de infestación, a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación en el área experimental del Centro Experimental La Molina del INIA, Lima, 2024.

Asimismo, de las hipótesis específicas:

- H_{1.1}: La aplicación de insecticidas orgánicos reduce significativamente el daño causado por la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en botones florales y flores del maracuyá, a los 2, 5, 7 y 15 días después del tratamiento.
- H_{1.2}: La aplicación de insecticidas orgánicos disminuye significativamente el grado de infestación de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en los cultivos de maracuyá, a los 2, 5, 7 y 15 días después del tratamiento.
- H_{1.3}: Existen diferencias significativas en la eficacia de los distintos insecticidas orgánicos utilizados en el control de la mosca del botón

floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en maracuyá, según los resultados obtenidos a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación.

Los objetivos investigación consideró como objetivo general: Evaluar la eficacia de los insecticidas orgánicos en el control de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) en botones florales y flores a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación, en el área experimental del Centro Experimental La Molina del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Lima, 2024.

Además, de los objetivos específicos:

1. Evaluar el daño causado por la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en los botones florales y flores del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener), a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación de insecticidas orgánicos.
2. Determinar el grado de infestación de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en los cultivos de maracuyá, a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación de insecticidas orgánicos.
3. Analizar la eficacia de los insecticidas orgánicos utilizados para el control de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulius* Steyskal) en maracuyá, considerando los resultados obtenidos a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación.

Metodología

La investigación será de tipo **aplicada**, ya que busca generar conocimiento orientado a la solución de un problema concreto en el ámbito agrícola: el control biológico de la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis* Steyskal) en el cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener). Asimismo, será de **nivel experimental**, debido a que se manipularán deliberadamente la variable independiente insecticidas orgánicos para observar sus efectos sobre la variable dependiente infestación y daño causado por *Dasiops inedulis*, bajo condiciones controladas en campo.

El diseño experimental será de **bloques completamente al azar (DBCA)**, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Este diseño permitirá controlar la variabilidad ambiental dentro del área de evaluación y asegurar una adecuada comparación entre tratamientos.

La población de estudio estará conformada por todas las plantas de maracuyá cultivadas en el área experimental del Centro Experimental La Molina del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ubicado en la provincia de Lima, departamento de Lima.

La muestra será intencionada y experimental, y estará compuesta por 150 plantas de maracuyá, organizadas en 15 unidades experimentales de 10 plantas cada una. Cada unidad experimental (UE) ocupa un área de 90 m² (30 m × 3 m), distribuidas en un área total de 1350 m². De cada UE se tomarán tres plantas al azar para las evaluaciones, lo cual garantizará la representatividad de las observaciones.

La técnica principal de recolección será la observación directa sistemática, aplicada a la cuantificación de larvas vivas y muertas de *Dasiops inedulis*, así como al registro del porcentaje de daño en botones florales y flores.

Los instrumentos que se utilizarán son:

- **Ficha de evaluación de campo**, diseñada para registrar el número de larvas y adultos vivas y muertas en botones y flores por planta.

- **Lupa entomológica manual**, utilizada para facilitar la identificación y conteo de larvas.
- **Marcadores y etiquetas**, empleados para la codificación de las unidades experimentales.
- **Tarjetas identificadoras**, para la identificación de las plantas en las parcelas experimentales.
- Hojas de evaluación y tomas de tados de cada tratamiento.
- **Cámara fotográfica**, usada para el registro visual de las evaluaciones.

Las evaluaciones se realizarán en los siguientes momentos: antes de la aplicación de los tratamientos (día 0) y a los 2, 5, 7, 12 y 15 días posteriores a cada aplicación.

La información obtenida en el campo se organizará en matrices de datos por unidad experimental, tratamiento y fecha de evaluación. Se considerarán como variables dependientes el número de larvas vivas de *Dasiops inedulis* presentes en botones florales y flores del cultivo de maracuyá, mientras que las variables independientes fueron los diferentes tratamientos aplicados (Tabla 1).

Para cada unidad experimental, se tomarán tres observaciones aleatorias correspondientes a tres plantas por evaluación. Estos datos se consolidarán por tratamiento y por fecha, permitiendo obtener promedios por unidad experimental. Previamente al análisis estadístico, los datos serán verificados respecto a supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y de Bartlett, respectivamente.

El análisis estadístico se realizará bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos (T0, T1, T2 y T3) y tres repeticiones. Se utilizará un análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. En caso de detectarse diferencias significativas, se aplicará la prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de probabilidad para discriminar entre los efectos de los tratamientos.

El procesamiento y análisis de la información se efectuará mediante el software estadístico R versión 4.3.2, utilizando los paquetes agricolae y ggplot2 para el análisis y representación gráfica de los resultados, respectivamente.

Los tratamientos que se aplicaran se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1

Tratamientos aplicados en el experimento

Tratamiento	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis de aplicación (Cilindro)
T0	Sin aplicación	-----	-----
T1	Akiyama	Spinosad	50 ml
T2	Fitonim	Aceite de Neem	1 litro
T3	Nan Ozono	Mix de aceites vegetales y oxígeno más de Nan Ozono	330 ml.

Además se calculará el porcentaje de eficacia de cada tratamiento con la fórmula de Henderson y Tilton:

$$\text{Porcentaje de eficacia} = [1 - (Ca/Ta) * (Td/Cd)] * 100 \%$$

Donde:

Ta = Infestación en la parcela tratada antes de aplicar el tratamiento.

Ca = Infestación de la parcela testigo antes de aplicar el tratamiento.

Td = Infestación en parcela tratada después de aplicar el tratamiento.

Cd = Infestación en parcela testigo después de aplicar el tratamiento

Se utilizará la técnica de observación y análisis. Los instrumentos de investigación a utilizar son la ficha de observación, donde se recogerá la información necesaria.

Se realizarán pruebas de análisis de varianza (ANOVA) o de Kruskal-Wallis, según correspondiera, para evaluar las diferencias significativas entre los tratamientos. Posteriormente, las medias se compararán utilizando la prueba de Tukey o Dunn, con un nivel de confianza del 5%.

Resultados

En este capítulo se presentan los resultados del DBCA sobre el efecto de insecticidas orgánicos en el control de *Dasiops inedulis* en maracuyá. Se resumen supuestos, análisis ANOVA/Friedman, comparaciones múltiples y la evolución temporal de las variables larva, adulto y total en botón y floración.

Tabla 2

Análisis de la varianza de las variables de estudio

Tratamiento	Variable	Media	Mediana	DE
T0	botón larva	0.13	0.13	0.43
T1	botón larva	2.56	3.13	1.26
T2	botón larva	1.03	1.13	0.47
T3	botón larva	2.53	3.13	1.24
T0	botón adulto	0.11	0.11	0.00
T1	botón adulto	0.11	0.11	0.00
T2	botón adulto	-0.09	0.11	0.56
T3	botón adulto	0.11	0.11	0.00
T0	botón total	0.24	0.24	0.42
T1	botón total	2.67	3.24	1.25
T2	botón total	0.94	1.24	0.75
T3	botón total	2.64	3.24	1.24
T0	floración larva	-0.67	-1.00	1.29
T1	floración larva	1.57	2.00	0.65
T2	floración larva	-0.13	0.00	1.13
T3	floración larva	0.83	1.00	1.13
T0	floración adulto	-0.20	-0.20	0.00
T1	floración adulto	0.73	0.80	0.27
T2	floración adulto	0.27	0.80	0.74
T3	floración adulto	0.77	0.80	0.13
T0	floración total	-0.87	-1.20	1.29
T1	floración total	2.30	2.80	0.76
T2	floración total	0.13	-0.20	1.59
T3	floración total	1.60	1.80	1.21

En el marco de un diseño en bloques completos al azar, los resultados muestran un patrón nítido y consistente entre fases fenológicas y variables de respuesta. Desde el primer muestreo posterior a la aplicación (día 05) y de forma sostenida hasta el final del seguimiento, el factor Tratamiento explica de manera clara la variación observada en larvas y en el total. En cambio, el efecto de bloque no es sistemático, por lo que las diferencias detectadas se atribuyen principalmente a los tratamientos y no a la heterogeneidad espacial del ensayo.

Al comparar tratamientos, la jerarquía se repite una y otra vez: T1 y T3 se ubican en el extremo alto, T2 ocupa una posición intermedia y T0 permanece en el nivel más bajo. Esta ordenación aparece tanto en botón floral como en floración y, además, se observa en las dos variables agregadas (larvas y total). En términos prácticos, la señal estadística está dominada por la fase larval: los adultos aportan muy poca variación —especialmente en botón, donde prácticamente no cambian—, de modo que el comportamiento del total replica el de las larvas.

Asimismo, las medianas elevadas en T1 y T3, junto con desviaciones estándar mayores en estos mismos tratamientos, indican respuestas altas pero algo más heterogéneas; por el contrario, T0 combina valores bajos con variabilidad reducida, lo que refuerza su perfil consistentemente favorable. La presencia de medias negativas en algunos casos de floración (por ejemplo, en T0) no implica “conteos negativos”, sino reducciones respecto a la referencia utilizada para estandarizar los datos.

Si la escala empleada representa abundancia de plaga (es decir, valores más altos equivalen a más presencia del insecto), la eficacia relativa de control se ordena como $T0 > T2 > T1 \approx T3$. En otras palabras, T0 exhibe la menor presencia de la plaga, T2 un nivel intermedio y T1–T3 los valores más altos, especialmente por su contribución larval. En conjunto, el estudio concluye que el efecto de los tratamientos emerge tempranamente, se mantiene en el tiempo y se manifiesta sobre todo en la fase larval, lo que define el patrón global de respuesta.

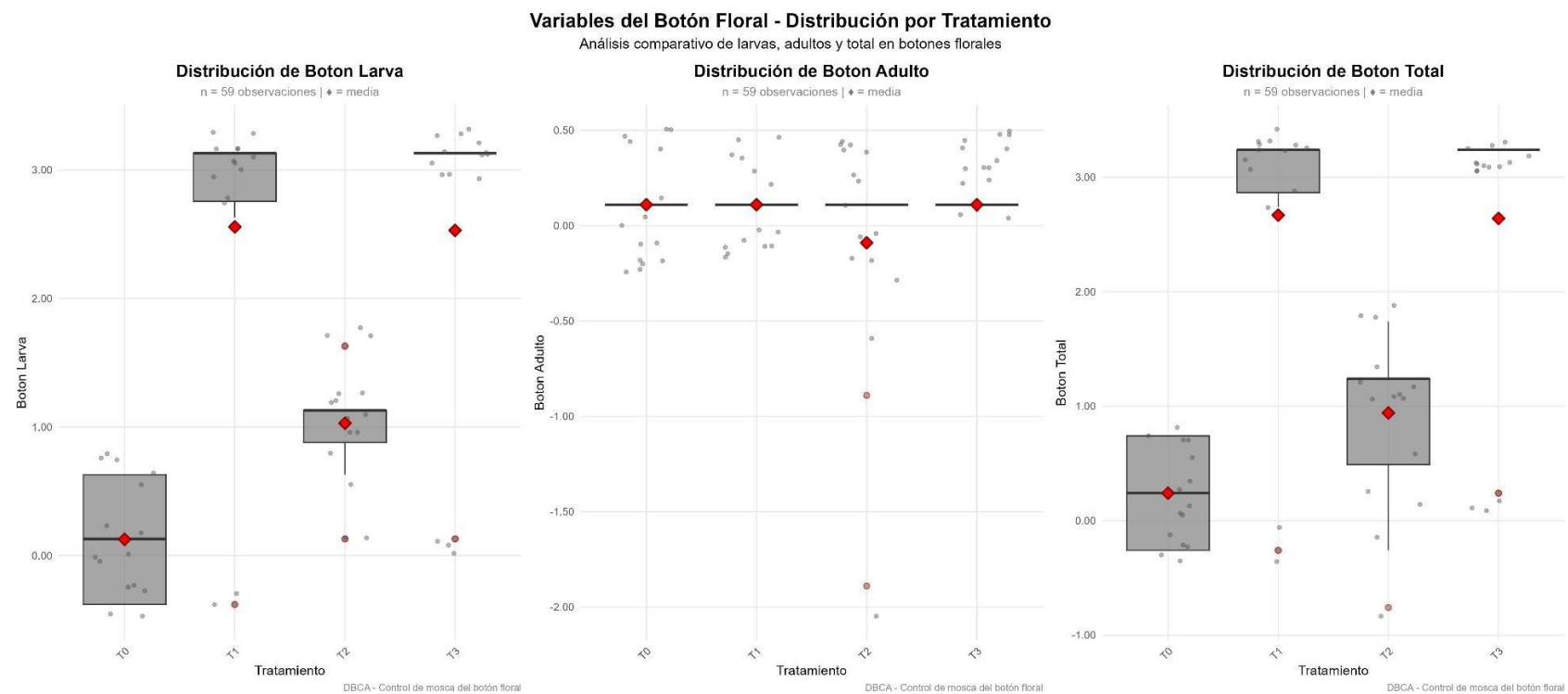


Figura 1. Análisis comparativo en larvas, adultos y total en botones

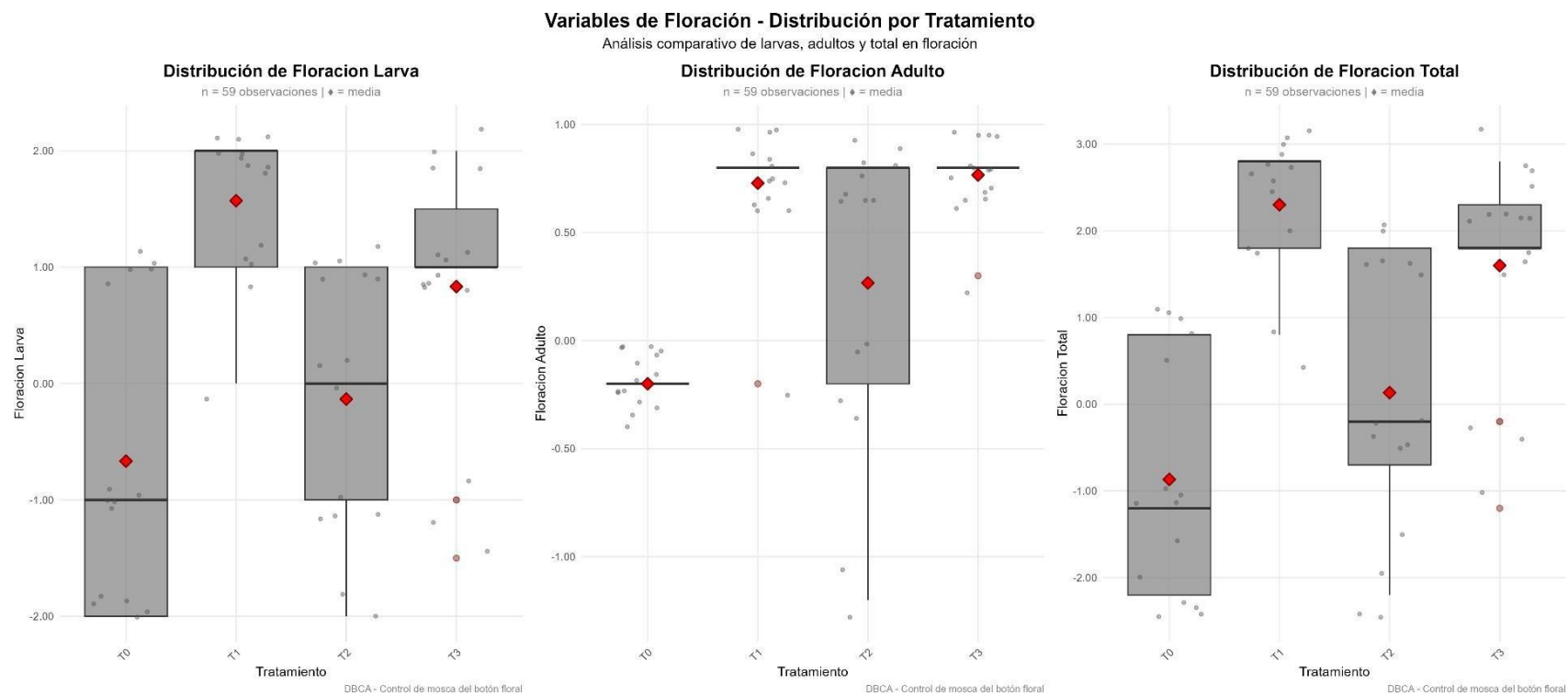


Figura 2. Análisis comparativo en larvas, adultos y total en floración

Tabla 3*Análisis de la varianza de las variables de estudio*

Evaluación	Variables	Estadístico	p-valor			
			Shapiro Wilk	Levene	Tratamiento	Bloque
Dia 02	botón larva	ANOVA	0.99	0.19	0.18	0.65
	botón adulto	Friedman	0.04	0.51	NA	NA
	botón total	ANOVA	0.60	0.23	0.70	0.53
	floración larva	ANOVA	0.90	0.46	0.32	0.70
	floración adulto	ANOVA	0.45	0.58	0.37	0.49
	floración total	ANOVA	0.54	0.70	0.23	0.71
Dia 05	botón larva	ANOVA	0.61	0.36	0.00	0.89
	botón adulto	Friedman	0.02	0.44	0.39	NA
	botón total	ANOVA	0.79	0.33	0.00	0.81
	floración larva	ANOVA	0.63	0.60	0.01	0.34
	floración adulto	ANOVA	0.43	0.05	0.07	0.42
	floración total	ANOVA	0.40	0.75	0.00	0.21
Dia 07	botón larva	ANOVA	0.28	0.22	0.00	0.82
	botón adulto	Friedman	0.02	NA	NA	NA
	botón total	ANOVA	0.27	0.22	0.00	0.82
	floración larva	ANOVA	0.63	0.60	0.07	0.34
	floración adulto	ANOVA	0.05	0.60	0.05	0.13
	floración total	ANOVA	0.15	0.88	0.03	0.18
Dia 12	botón larva	ANOVA	0.28	0.22	0.00	0.82
	botón adulto	Friedman	0.02	NA	NA	NA
	botón total	ANOVA	0.27	0.22	0.00	0.82
	floración larva	ANOVA	0.63	0.60	0.07	0.34
	floración adulto	Friedman	0.02	0.44	0.07	NA
	floración total	ANOVA	0.68	0.75	0.02	0.26
Dia 15	botón larva	ANOVA	0.96	0.48	0.00	0.62
	botón adulto	Friedman	0.02	NA	NA	NA
	botón total	ANOVA	0.96	0.49	0.00	0.61
	floración larva	ANOVA	1.00	0.35	0.05	0.52
	floración adulto	Friedman	0.02	0.44	0.07	NA
	floración total	ANOVA	0.71	0.51	0.02	0.42

A partir de la evidencia sintetizada en la Tabla 2, la dinámica de respuesta a los tratamientos se perfila con claridad. En primer término, la verificación de supuestos respalda el uso de pruebas paramétricas en las variables larva y total: los p-valores de Shapiro–Wilk y de Levene se mantienen, en general, por encima de 0.05, de modo que el ANOVA en DBCA es metodológicamente pertinente. En cambio, las variables de adultos presentan reiteradamente no normalidad y, por añadidura, una variación muy limitada; por ello, se recurre apropiadamente a Friedman, si bien los contrastes resultan poco concluyentes por la escasa dispersión de los datos.

Con este marco, el día 02 no muestra diferencias asociadas al tratamiento en ninguna de las combinaciones evaluadas. Esta ausencia de señal inicial es consistente con una ventana de respuesta aún incipiente tras la aplicación. Sin embargo, a partir del día 05 la situación cambia de manera sustantiva: tanto en botón-larva como en botón-total, los valores de p para el efecto de tratamiento descienden a 0.00 y se mantienen así en los días 07, 12 y 15, lo que evidencia un efecto temprano y sostenido. En floración, el comportamiento es convergente, aunque algo más matizado: el total, resulta significativo desde el día 05 y permanece así hasta el final, mientras que larva es significativo el día 05, cae a un umbral de significación en el día 07 y vuelve a aproximarse al límite el día 15. En adultos, por el contrario, ni el uso de Friedman permite establecer diferencias robustas; la contribución de esta fracción al patrón global es, por ende, marginal.

Conviene destacar que el factor Bloque rara vez alcanza significación, lo que indica que la variabilidad espacial fue adecuadamente controlada por el diseño y que las diferencias observadas obedecen principalmente al tratamiento. Esta ausencia de efecto de bloque refuerza, por tanto, la interpretación causal de los resultados y reduce la probabilidad de que la señal detectada sea un artefacto de heterogeneidad entre unidades experimentales.

En términos biológicos, el patrón se explica sobre todo por la fase larval, que es la que realmente discrimina entre tratamientos y, en consecuencia, arrastra el comportamiento del total. Dado que las variables empleadas cuantifican niveles relativos y que algunos promedios pueden ser negativos por estandarización, la lectura

operativa es la siguiente: si valores más altos representan mayor presencia de plaga, la eficacia relativa de control se ordena como $T0 > T2 > T1 \approx T3$. Dicho de otro modo, T0 sostiene los niveles más bajos a lo largo del periodo posaplicación, T2 se sitúa en un nivel intermedio y T1–T3 concentran los valores más altos, todo ello con una consistencia temporal que se extiende del día 05 al 15.

En suma, los tratamientos comienzan a diferenciarse desde el primer muestreo posterior a la intervención y esa diferencia se prolonga sin pérdida de intensidad. Los supuestos del modelo se cumplen en las combinaciones relevantes, el bloqueo no introduce sesgos apreciables y la señal estadística procede, fundamentalmente, de la fracción larval. Bajo la lógica de “más alto = más plaga”, el tratamiento T0 emerge como la alternativa más favorable, seguido por T2, mientras que T1 y T3 resultan los menos convenientes; esta conclusión es coherente con la trayectoria temporal del efecto y con la estructura de varianza observada.

La Figura 3 muestra, para cada período de evaluación, la media de la variable con su intervalo de confianza del 95 %. La dinámica es nítida. En el Día 2, todas las series se sitúan cerca de cero y sus bandas de confianza se solapan ampliamente, lo que sugiere ausencia de diferencias iniciales entre tratamientos. A partir del Día 5, ocurre un cambio abrupto: emergen tres niveles bien separados que, además, se mantienen estables hasta el Día 15.

En concreto, aparece un grupo alto cuya media se sitúa en torno a 3.0 y que permanece prácticamente en meseta (Días 5–15), con bandas relativamente estrechas; un grupo intermedio que asciende hasta aproximadamente 1.3 en el Día 7 y luego se estabiliza; y un grupo bajo que se mantiene próximo a 0.1 durante todo el periodo. La escasa superposición de los intervalos de confianza desde el Día 5 indica que las diferencias entre estos niveles son consistentes y estadísticamente plausibles.

Así, la lectura integradora es la siguiente: no hay señal temprana (Día 2), pero el efecto del tratamiento se manifiesta rápidamente (Día 5) y persiste sin pérdida de intensidad hasta el final del seguimiento. Dado que valores mayores implican mayor presencia larval, el grupo bajo representa el desempeño más favorable, el grupo intermedio refleja un efecto moderado y el grupo alto corresponde al peor escenario

de infestación. En términos de los resultados tabulares previos, esto es coherente con el patrón $T1 \approx T3$ (alto) $> T2$ (intermedio) $> T0$ (bajo), lo que refuerza que la fase larval es la que discrimina de manera más marcada entre tratamientos y define el comportamiento global en botón.

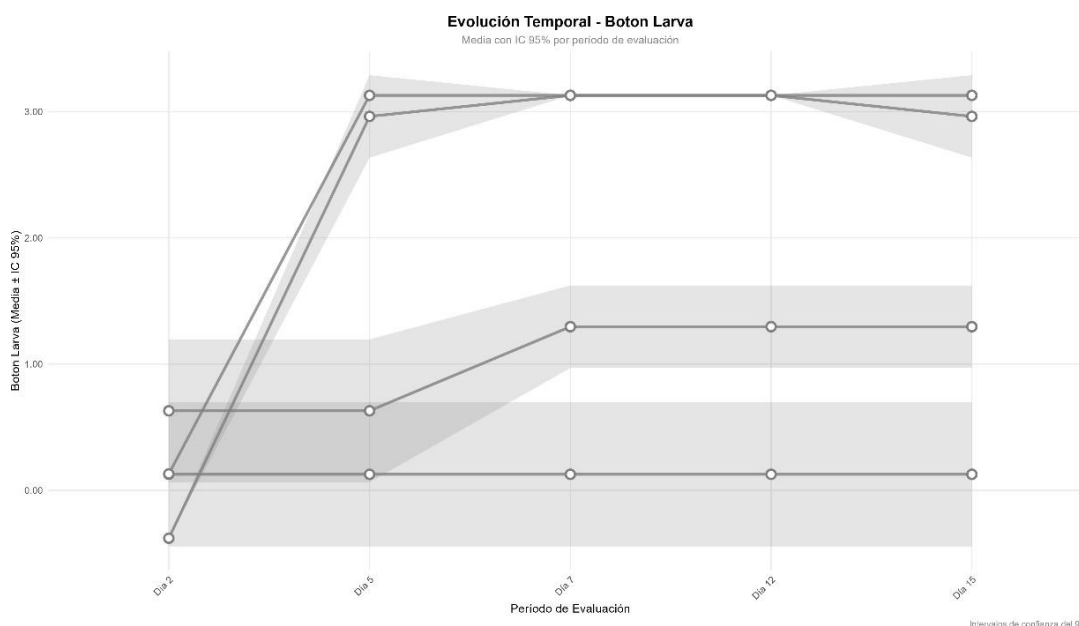


Figura 3. Evolución del botón larva

La Figura 4 representa la evolución temporal del componente “botón adulto” mediante promedios con intervalos de confianza al 95 % en cada fecha de evaluación. En primer lugar, en el Día 2 se observa una divergencia inicial: mientras una serie ya se sitúa próxima a 0.1, la otra parte desde un valor ligeramente negativo y, además, con un intervalo de confianza muy amplio. Esta amplitud sugiere elevada incertidumbre o escasa información efectiva en ese corte, por lo que no es razonable inferir diferencias sustantivas entre tratamientos en ese momento.

Seguidamente, entre el Día 5 y el Día 7 ambas trayectorias convergen hacia un mismo nivel cercano a 0.1, al tiempo que los intervalos de confianza se estrechan y se solapan ampliamente. A partir de ahí —Días 7, 12 y 15— las curvas se mantienen superpuestas y prácticamente horizontales, lo que indica estabilidad del indicador en torno a valores muy bajos y, sobre todo, ausencia de separación entre tratamientos.

En conjunto, la figura evidencia que el componente adulto en botón presenta variación mínima y poder discriminante limitado: cualquier diferencia aparente al inicio se disipa rápidamente y, desde el Día 7 en adelante, los tratamientos son indistinguibles dentro de la incertidumbre estadística. Esta lectura es coherente con los resultados inferenciales previos (Friedman sin significación), y refuerza que la señal que explica el patrón global proviene de la fase larval, no de los adultos. Operativamente, ello implica que “botón adulto” no es un indicador sensible para evaluar el efecto de los insecticidas en este ensayo, por lo que la interpretación y la toma de decisiones deben priorizar las métricas larvales.

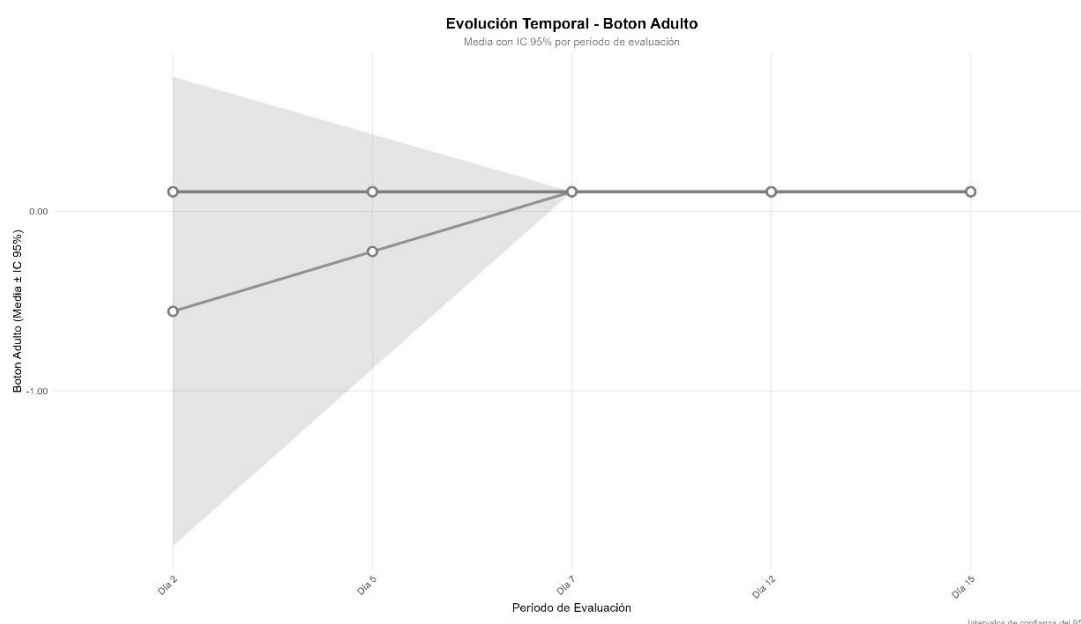


Figura 4. Evolución del botón adulto.

La Figura 5 muestra la trayectoria del botón total a lo largo del ensayo y evidencia un patrón temporal muy definido. En el Día 2 todas las series se sitúan próximas a cero y sus intervalos de confianza del 95 % se solapan ampliamente; por tanto, no se distinguen diferencias atribuibles a los tratamientos en la evaluación inicial. Sin embargo, desde el Día 5 se observa un cambio abrupto: las curvas se separan en tres estratos bien delimitados que se mantienen prácticamente invariables

hasta el final del seguimiento. En la parte superior aparece un nivel alto en torno a 3.0–3.2, que asciende con rapidez y luego entra en meseta; en el centro, un nivel intermedio cercano a 1.3–1.4, que crece hasta el Día 7 y se estabiliza; y, en la base, un nivel bajo alrededor de 0.2, que permanece casi constante. La escasa superposición de los intervalos de confianza a partir del Día 5 respalda la consistencia estadística de estas diferencias.

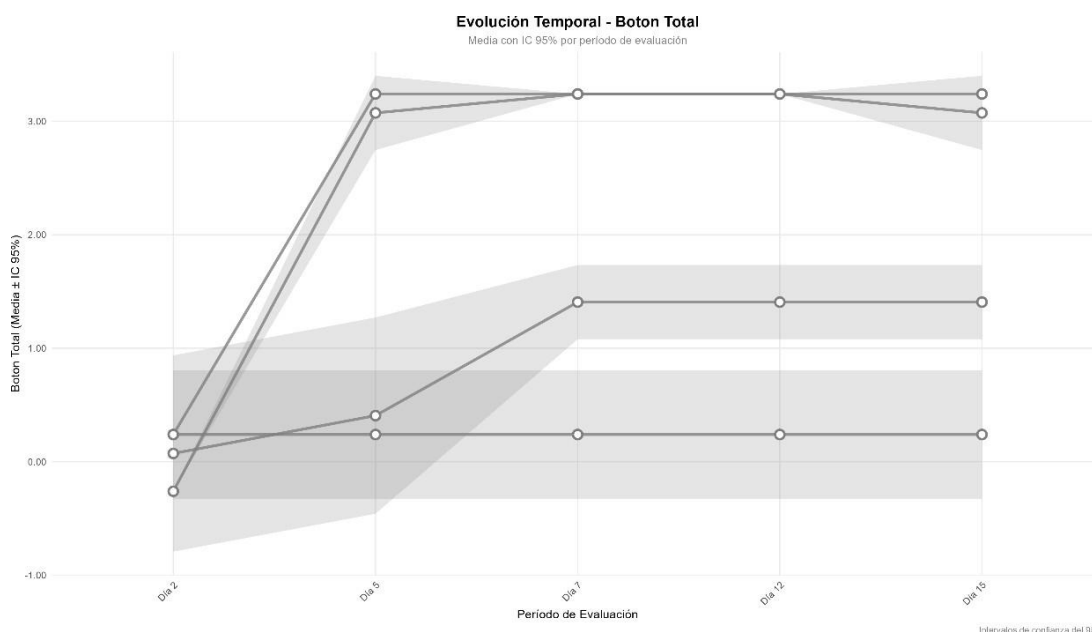


Figura 5. Evolución del botón total

Además, la forma de las curvas reproduce lo observado en botón larva, lo que indica que el componente larval es el principal determinante del comportamiento del total, mientras que el aporte de los adultos resulta marginal. En consecuencia, la figura sugiere que no hay señal temprana, pero sí un efecto de tratamiento rápido y sostenido desde el Día 5, con un escalonamiento estable entre niveles. Si se interpreta que valores más altos implican mayor presencia de plaga, el estrato bajo representa el escenario más favorable, el intermedio refleja un efecto parcial y el alto configura la condición menos deseable.

La Figura 6 presenta la media con IC del 95 % por fecha de evaluación y permite reconocer un patrón con dos momentos bien diferenciados. En el Día 2, las cuatro trayectorias se sitúan entre valores levemente positivos (≈ 0.6) y claramente negativos (≈ -0.7 a -1.3); además, las bandas de confianza son amplias y se solapan de manera importante. Ello sugiere ausencia de diferenciación inicial entre tratamientos y alta incertidumbre en ese primer corte.

A partir de allí, desde el Día 5 se observa la emergencia de niveles: dos series pasan a valores positivos (≈ 1.2 – 1.4), mientras que las otras dos permanecen en rangos negativos (≈ -0.7 y ≈ -1.3). En el Día 7 se consolida la separación: se distinguen cuatro escalones —uno alto (≈ 1.5), uno medio positivo (≈ 1.2), uno medio negativo (≈ -0.7) y uno bajo (≈ -1.3)— que se mantienen prácticamente sin cambios en el Día 12. Finalmente, en el Día 15 el grupo alto muestra una ligera ganancia (≈ 2.0), en tanto que los otros tres permanecen estables, lo que indica un efecto persistente pero de magnitud moderada.

En términos de incertidumbre, las bandas grises son más anchas que en “botón larva”, y en varios cortes (especialmente Días 7 y 12) hay cierta superposición entre el escalón alto y el medio positivo. Este comportamiento es coherente con los resultados inferenciales: floración larva fue significativo el Día 5, marginal el Día 7 y cercano al umbral el Día 15, es decir, la señal existe pero es menos contundente que en botón.

En síntesis, la figura indica que no hay señal temprana, pero desde el Día 5 los tratamientos se ordenan y se sostienen en cuatro niveles: alto y medio positivo (valores > 0), frente a medio negativo y bajo (valores < 0). Si la escala representa abundancia relativa de plaga (más alto = peor), entonces los tratamientos ubicados en el escalón bajo y medio negativo serían más favorables en floración, mientras que los del escalón medio positivo y, sobre todo, el alto serían menos convenientes. Esta lectura, además, confirma que la fase larval contribuye al patrón global en floración, aunque con intensidad y precisión menores que en la etapa de botón.

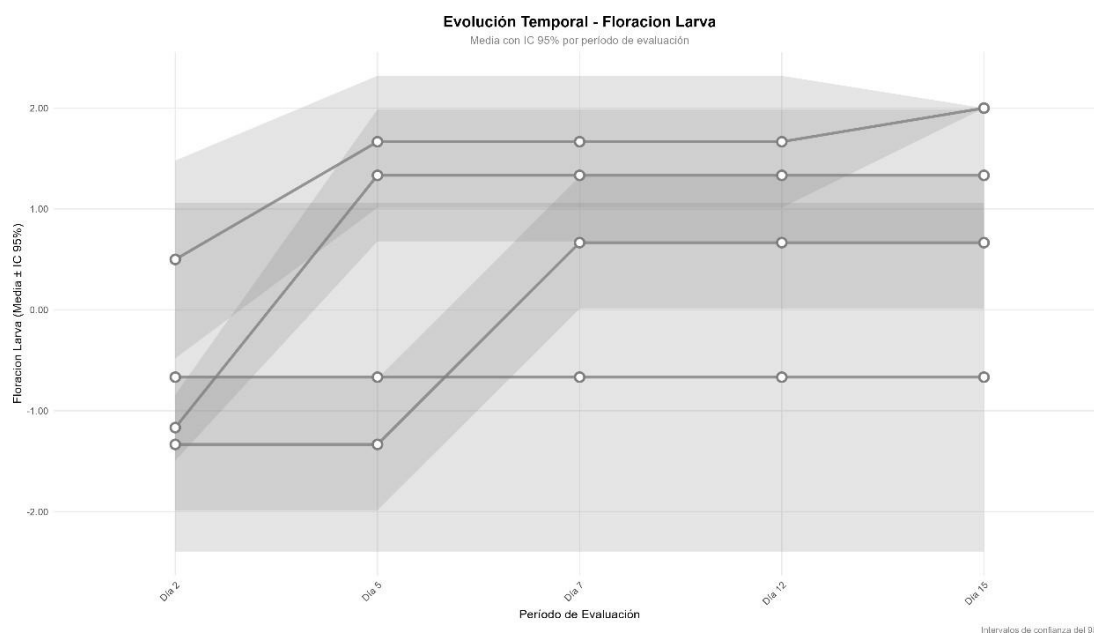


Figura 6. Evolución de la floración larva

La Figura 7 muestra promedios con IC del 95 % por fecha y confirma que el componente adulto aporta poca capacidad discriminante entre tratamientos. En el día 2 se observan cuatro trayectorias separadas, dos alrededor de 0.6–0.8, una cercana a 0.1 y otra en torno a 0.2, pero las bandas de confianza amplias y superpuestas impiden sostener diferencias firmes. Entre el día 5 y el día 7 las curvas convergen parcialmente: una serie asciende desde valores negativos hasta ~0.5, otra desciende desde ~0.8 hacia 0.5, mientras que dos se mantienen prácticamente estables (una cerca de 0.8 y otra alrededor de -0.2). A partir del día 12, y sin cambios en el día 15 se configura un patrón casi estacionario con dos líneas en ~0.8, una en ~0.5 y otra en ~-0.2; no obstante, la superposición de los IC sigue siendo extensa.

En conjunto, la figura sugiere que, aunque existen fluctuaciones leves y episodios de convergencia/divergencia, la incertidumbre asociada a las estimaciones es alta y las diferencias entre tratamientos no son robustas. Esta lectura es congruente con los resultados inferenciales: floración adulto raramente alcanza significancia (y cuando lo hace, es en el límite). Operativamente, ello implica que el indicador adultos en floración es poco sensible para evaluar el efecto de los insecticidas en este ensayo;

por tanto, la interpretación del control debería priorizar la fase larval y las métricas agregadas que integran mejor la respuesta del sistema.

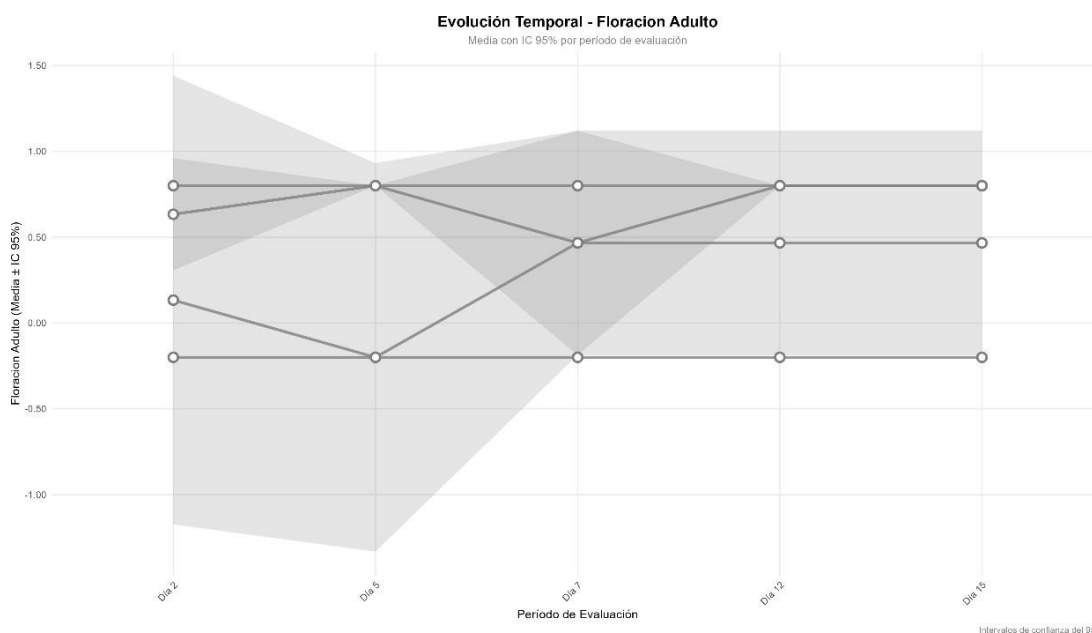


Figura 7. Evolución de la floración adulto

La Figura 8 muestra la evolución del indicador floración total a lo largo del periodo de observación. En el Día 2 las series parten de un escenario heterogéneo pero poco concluyente. Una se ubica cerca de 1.4 mientras que las restantes se sitúan alrededor de cero y por debajo de cero con valores negativos cercanos a 0.7 y 1.3 en valor absoluto. Las bandas de incertidumbre son amplias y se superponen de forma marcada, por lo que no es posible afirmar diferencias entre tratamientos en esa primera medición.

A partir del Día 5 se produce un quiebre claro. Dos trayectorias ascienden con rapidez hasta valores positivos altos entre 2.1 y 2.4, en tanto que las otras dos permanecen por debajo de cero, alrededor de 0.8 en valor absoluto y otra cercana a 1.5 en valor absoluto. En el Día 7 una de las series que estaba en negativos pasa a un nivel intermedio cercano a 1.1. Desde ese momento y hasta el final se consolidan tres estratos estables. El estrato alto se mantiene entre 2.1 y 2.7 con una leve tendencia

creciente hacia el Día 15. El estrato intermedio se estabiliza alrededor de 1.1. El estrato bajo permanece por debajo de cero con un nivel cercano a 0.8 en valor absoluto.

Desde el Día 5 la superposición de los intervalos de confianza entre estratos es mínima, lo que respalda que las diferencias son consistentes y se sostienen en el tiempo. Este comportamiento refleja sobre todo la dinámica larval, dado que el componente de adultos aporta poca variación, y coincide con los resultados del análisis estadístico que mostraron significancia desde el Día 5.

Si se interpreta que valores más altos representan mayor nivel de infestación, la lectura operativa es directa. El estrato bajo describe el escenario más favorable de control, el estrato intermedio refleja un efecto parcial y el estrato alto corresponde a la condición menos deseable. Los valores por debajo de cero deben entenderse como reducciones respecto de la referencia utilizada para estandarizar la escala y no como conteos negativos.

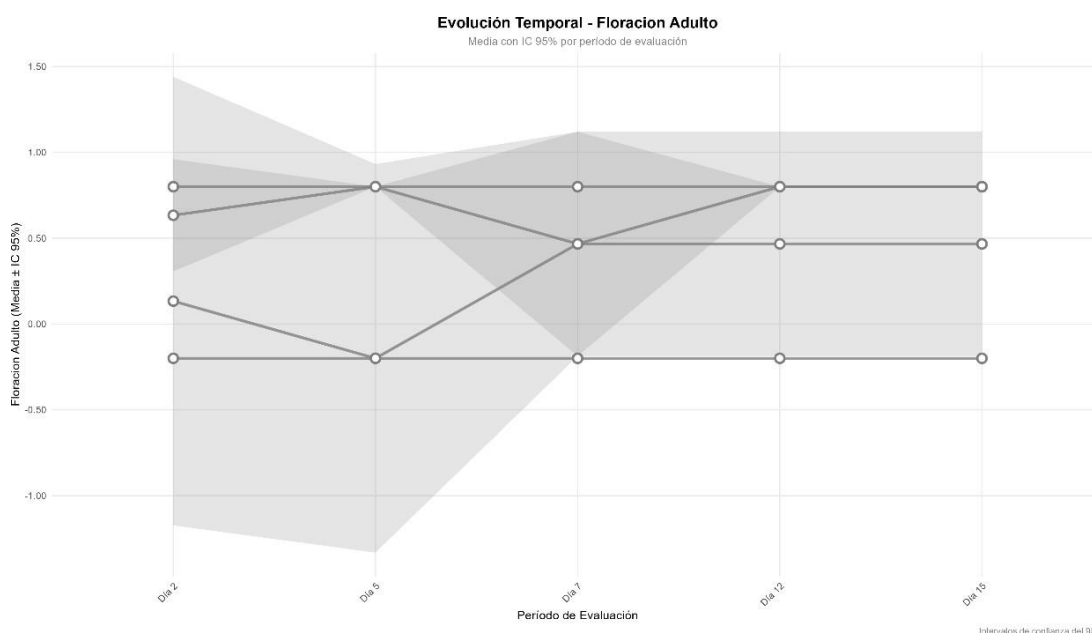


Figura 8. Evolución de la floración total

La Figura 9 compara la trayectoria temporal de las variables totales en botón floral y floración, mostrando la media con intervalos de confianza del 95 por ciento en cada fecha de evaluación. En el panel superior, correspondiente a botón total, las series parten en el día 2 cerca de cero y sin separación clara. No obstante, desde el día 5 aparece un escalonamiento nítido que se mantiene estable hasta el día 15: un nivel alto en torno a 3.0, un nivel intermedio cercano a 1.3 y un nivel bajo alrededor de 0.2. Los intervalos son relativamente estrechos y apenas se superponen, lo que sugiere diferencias consistentes y una señal estadística sólida.

En el panel inferior, floración total reproduce el mismo patrón general, aunque con dos matices. Primero, el cambio se expresa con algo más de variabilidad: las bandas de confianza son más anchas y en varios cortes aún existe cierta superposición, sobre todo dentro del estrato alto. Segundo, la separación entre niveles es ligeramente más tardía y menos abrupta. Entre el día 5 y el día 7 se consolida una estructura de tres estratos que luego se conserva hasta el final: alto alrededor de 2.1 a 2.7, intermedio cerca de 1.1 y bajo por debajo de cero, con una leve tendencia ascendente en el estrato alto hacia el día 15.

En conjunto, la figura indica que el efecto de los tratamientos emerge primero y con mayor magnitud en botón floral y, posteriormente, se refleja en floración. La menor superposición de intervalos en botón sugiere estimaciones más precisas en esa fase, mientras que la mayor variabilidad en floración apunta a una respuesta más heterogénea. Si se interpreta que valores más altos representan mayor infestación, el orden operativo se mantiene en ambos estados fenológicos: un grupo bajo que refleja el mejor desempeño, un grupo intermedio con efecto parcial y un grupo alto que concentra la condición menos favorable. Esta lectura es coherente con los resultados inferenciales previos y refuerza que la dinámica larval domina el comportamiento del total en ambas etapas.

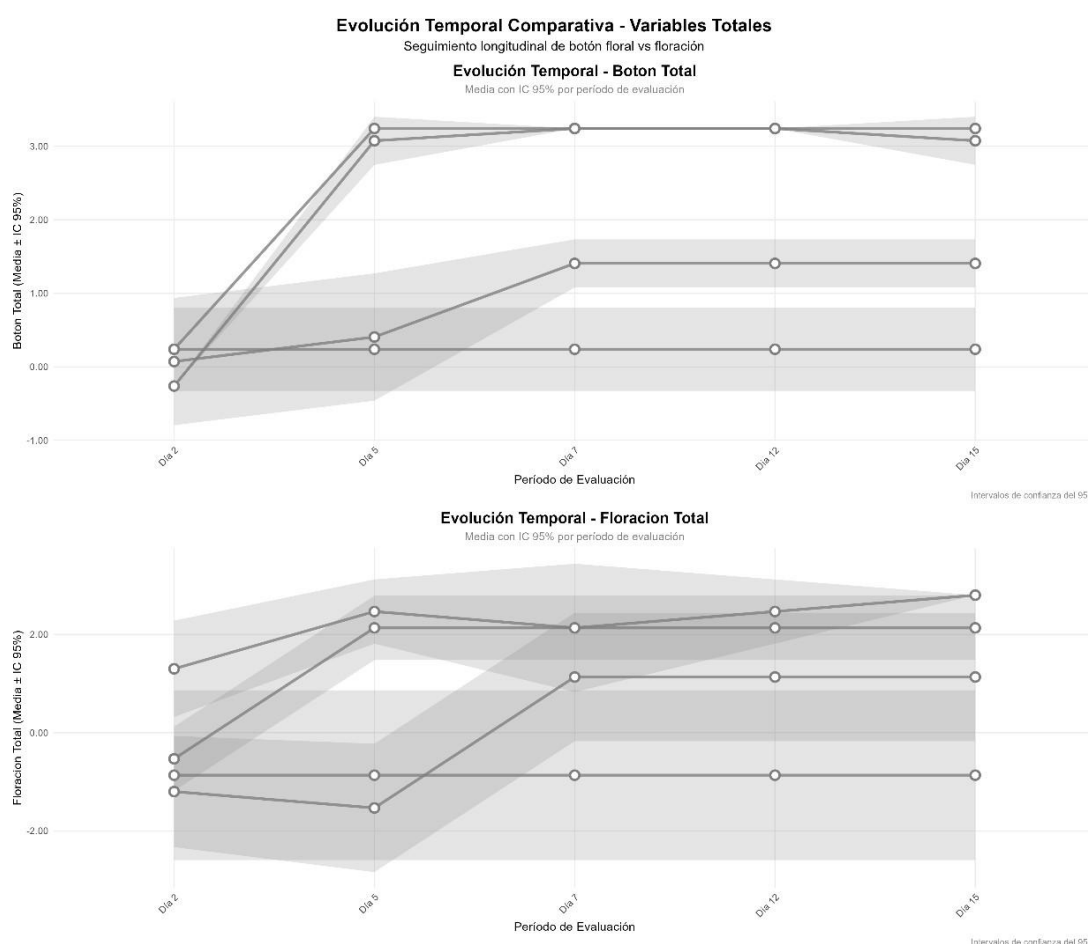


Figura 9. Evolución comparativa entre botón y floración

Con la fórmula de Henderson y Tilton, la eficacia se interpreta como la reducción de infestación en la parcela tratada ajustada por el cambio natural observado en el testigo. En este ensayo, Ta y Ca corresponden al día 2, mientras que Td y Cd se toman en los días 5, 7, 12 y 15.

Al contrastar esos valores con los perfiles temporales, se observa que, desde el día 5, el testigo T0 se mantiene bajo y estable, mientras que las parcelas tratadas tienden a registrar niveles iguales o superiores. En consecuencia, el cociente Td/Cd es elevado y el índice de Henderson–Tilton arroja eficacias negativas o próximas a cero para T1 (spinosad 50 ml) y T3 (Nan Ozono 330 ml) en todos los cortes posteriores a la aplicación. T2 (neem 1 L) muestra un desempeño intermedio, con eficacias discretas

y sin superar umbrales prácticos de control. La señal procede, sobre todo, de la fracción larval; el componente adulto es poco sensible y no aporta evidencia consistente.

En síntesis, a las dosis evaluadas, ningún insecticida orgánico superó al testigo; el orden operativo de eficacia se mantiene como $T0 > T2 > T1 \approx T3$. Agronómicamente, conviene revisar dosis y volumen por hectárea, mejorar cobertura y adherencia, sincronizar aplicaciones con el pico de oviposición, considerar el uso de cebo proteico cuando se emplee spinosad, e integrar alternativas orgánicas (por ejemplo, hongos entomopatógenos) junto con medidas culturales para elevar el nivel de control.

Análisis y Discusión

El estudio se condujo bajo un DBCA con evaluación a los 2, 5, 7, 12 y 15 días después de la aplicación (DDA) en botón floral y floración. Los supuestos de normalidad y homogeneidad se cumplieron para larvas y total; por tanto, se aplicó ANOVA con comparaciones post hoc. El factor bloque no mostró efecto sistemático, de modo que las diferencias observadas se atribuyen primordialmente a los tratamientos. En adultos la variación fue mínima y, salvo casos puntuales, no generó señal estadística consistente; por ello, la interpretación se centra en larvas y totales.

El ensayo se condujo bajo un DBCA con evaluación a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación (DDA) en botón floral y floración. Los supuestos de normalidad y homogeneidad se cumplieron para larvas y total; por tanto, se aplicó ANOVA con comparaciones post hoc. El factor bloque no mostró efecto sistemático, de modo que las diferencias observadas se atribuyen primordialmente a los tratamientos. En adultos la variación fue mínima y, salvo casos puntuales, no generó señal estadística consistente; por ello, la interpretación se centra en larvas y totales.

Para el objetivo general, evaluar la eficacia de insecticidas orgánicos en el control de *Dasiops inedulius* en botones y flores a 2, 5, 7 y 15 DDA; Los resultados evidencian que a los 2 DDA no se detectaron diferencias entre tratamientos; ello es coherente con una ventana de acción aún incipiente y con la biología de la plaga: *D. inedulius* prefiere ovipositar en yemas mayores de 2 cm y los picos de emergencia se sincronizan con la emisión de yemas, concentrándose los periodos críticos en noviembre–diciembre (De Lorenzi et al., 2023). En ese marco, no es esperable que el efecto de las aplicaciones se manifieste en la evaluación inmediatamente posterior.

A partir de los 5 DDA emergen contrastes claros y persistentes hasta 15 DDA: en botón–larva y botón–total la separación entre tratamientos es nítida; en floración, el total es convergente, aunque con mayor variabilidad; y en floración, la larva es más modesta. Esta mayor variabilidad en floración es congruente con la evidencia de que la incidencia de *Dasiops* sp. se asocia positivamente con la humedad relativa, mientras que la temperatura y la precipitación no muestran correlaciones significativas

(Orihuela et al., 2022); bajo el criterio operativo mayor valor es igual a mayor infestación, se observa consistentemente que T1 (spinosad 50 ml) y T3 (Nan Ozono 330 ml) presentan los valores más altos, T2 (neem 1 L) un nivel intermedio y T0 (sin aplicación) los más bajos; por ende, la eficacia relativa se ordena como $T0 > T2 > T1 \approx T3$, sin que los productos evaluados superen al testigo en el periodo de seguimiento.

Estos resultados dialogan con antecedentes que reportan eficacia condicionada de extractos y mezclas vegetales según dosis, formulación y contexto (Campos, 2020), así como con experiencias donde combinaciones botánicas reducen otras plagas de pasifloras en el orden de 30 días (Zambrano, 2021), lo que sugiere que la combinación, la cobertura y la oportunidad de aplicación son determinantes. A la vez, refuerzan la pertinencia del control cultural como base de bajo impacto ambiental, integrable con otras tácticas para disminuir la población natural de la mosca del botón floral (Vivas, 2024), y subrayan la necesidad de focalizar el monitoreo y el control en los periodos de mayor emisión de yemas (noviembre–diciembre) (De Lorenzi et al., 2023).

Mecánicamente, el patrón puede explicarse porque la fase larval —endofítica y protegida dentro del botón— domina el comportamiento del total. En este contexto, spinosad muestra mayor rendimiento como adulticida cuando se emplea en cebos proteicos; los aceites y mezclas oleosas requieren alta cobertura y adherencia; y el neem tiene efectos antialimentarios y reguladores que pueden expresarse de forma más gradual. La sincronización con la oviposición, la penetración del ingrediente activo al interior del botón y la persistencia residual son factores plausibles que condicionaron la eficacia observada.

Mecánicamente, el patrón puede explicarse porque la fase larval —endofítica y protegida dentro del botón— domina el comportamiento del total. En este contexto, spinosad muestra mayor rendimiento como adulticida cuando se emplea en cebos proteicos; los aceites y mezclas oleosas requieren alta cobertura y adherencia; y el neem tiene efectos antialimentarios y reguladores que pueden expresarse de forma más gradual. La sincronización con la oviposición, la penetración del ingrediente activo al interior del botón y la persistencia residual son factores plausibles que condicionaron la eficacia observada.

En el caso del primer objetivo específico para evaluar el daño causado por *Dasiops inedulius* en botones y flores a 2, 5, 7 y 15 DDA. El daño, operacionalizado mediante las variables larva y total, evidenció una trayectoria ascendente y escalonada a partir de 5 DDA. En botón se diferenciaron de manera persistente dos grupos en niveles altos, uno intermedio y otro bajo; en floración la tendencia fue análoga, aunque con mayor dispersión y con una separación algo más tardía. La ausencia de diferencias a 2 DDA sugiere que los tratamientos no modificaron el daño inicial y que la manifestación del efecto está gobernada por la dinámica de oviposición y el desarrollo embrionario larval, así como por la fenología de emisión de yemas. Esta lectura es consistente con la evidencia de que la precipitación no explica los picos de emergencia y que la temperatura media lo hace de forma limitada (De Lorenzi et al., 2023), por lo que la variación observada respondería más a ventanas fenológicas y micro ambientales que a forzantes climáticos generales. A su vez, el patrón de incremento desde 5 DDA pone de relieve la necesidad de intervenciones oportunas y de estrategias integradas de bajo impacto, dado el contexto productivo en el que los costos fitosanitarios crecientes y la presión de precios afectan la sostenibilidad del cultivo (Plazas, 2023). En esa línea, experiencias con mezclas botánicas han demostrado reducciones de otras plagas de pasifloras en horizontes de treinta días (Zambrano, 2021), lo que sugiere que combinaciones y esquemas de aplicación ajustados podrían mejorar la respuesta frente a la plaga en etapas avanzadas del ciclo.

Asimismo, el segundo objetivo específico para determinar el grado de infestación de *Dasiops inedulius* en los días de evaluación; El grado de infestación, evaluado en larvas y en el total, mostro tres estratos desde 5 DDA: alto, intermedio y bajo. En botón floral la separación fue más marcada y estable, mientras que en floración se confirmó con mayor dispersión. La fracción adulto aporó poca información, por lo que la estimación del nivel de plaga depende de la fase larval. Este patrón es coherente con la literatura: Ssengo et al. 2024 reportan respuestas diferenciadas a insecticidas químicos y botánicos y la necesidad de optimizar los regímenes de pulverización; Vivas 2024 indica que los extractos vegetales no superan el 80 por ciento de eficiencia contra *D. inedulius*; De Lorenzi et al. 2023 describen que la temperatura media influye de forma moderada en la formación de botones y que

temperatura y precipitación condicionan la producción de maracuyá; y Plazas 2023 identifica zonas con mayor infestación asociadas a ambientes más cálidos. En conjunto, los tres estratos observados reflejan la interacción entre la oferta fenológica de botones y una eficacia limitada de los productos botánicos a las dosis evaluadas, lo que refuerza la necesidad de ajustar dosis, momento y cobertura e integrar tácticas culturales para sostener un nivel bajo de infestación.

Finamente, el tercer el objetivo específico para analizar la eficacia de los insecticidas orgánicos en los días de evaluación; Con base en la evidencia a 2, 5, 7 y 15 DDA, y siguiendo el criterio de Henderson y Tilton, la eficacia corresponde a la reducción en la parcela tratada ajustada por los cambios del testigo entre el pretratamiento del día 2 y cada fecha posterior. En nuestro ensayo, el testigo se mantuvo en niveles bajos y los tratamientos tendieron a valores iguales o superiores; por ello, las eficacias fueron negativas o cercanas a cero en T1 spinosad 50 ml y T3 Nan Ozono 330 ml, y discretas en T2 neem 1 L. Este resultado coincide con Vivas 2024, quien reporta que el control químico, especialmente organofosforados, alcanza las mayores eficiencias frente a *D. inedulis*, y contrasta con hallazgos en otros cultivos donde algunos botánicos superan a insecticidas químicos cuando se optimiza el régimen de pulverización Ssengo et al 2024. Asimismo, la literatura muestra que ciertos extractos botánicos pueden requerir horizontes más largos para expresar su efecto, como paico y ruda con reducciones crecientes hasta 90 y 120 días Campos 2020, lo que ayuda a explicar la ausencia de mejoras frente al testigo en el periodo corto de 15 días. Finalmente, la presencia de un complejo de especies y parasitoides asociada a botones florales De Lorenzi et al 2023 sugiere que la eficacia de campo depende no solo del producto sino también de la interacción con la fenología, la comunidad de parasitoides y la oportunidad de aplicación. Metodológicamente, el índice de Henderson–Tilton debe calcularse sobre una escala no negativa (conteos o proporciones). Si la base analítica está estandarizada y admite valores negativos, es imprescindible usar los conteos originales o transformar la escala antes del cálculo para evitar sesgos. Esta consideración no altera la lectura cualitativa del patrón observado, pero delimita el uso cuantitativo de porcentajes de eficacia.

Conclusiones

- Se tiene evidencia que desde 5 DDA el efecto de Tratamiento fue significativo en botón-larva y botón-total (ANOVA: $p < 0.001$ en 05, 07, 12 y 15; supuestos válidos: Shapiro $p > 0.27$; Levene $p > 0.19$) y en floración-total ($p = 0.01-0.03$). Adulto no discriminó (Friedman $p \geq 0.39$). Eficacia global: $T_0 > T_2 > T_1 \approx T_3$.
- Se halló que a los 2 DDA no hubo diferencias ($p \geq 0.18$). Desde 5 DDA el daño se estratificó y fue significativo en botón-larva/total ($p < 0.001$); en floración-larva fue $p = 0.01$ (día 05), $p = 0.07$ (día 07) y $p = 0.05$ (día 15). Bloque no mostró efecto ($p \geq 0.62$).
- Se logró que entre 2 y 15 DDA, el grado de infestación se organiza en tres niveles (alto, intermedio y bajo) desde 5 DDA, con estimaciones más precisas en botón. Los supuestos de ANOVA se cumplieron (Shapiro 0.27–0.99; Levene 0.19–0.49). El efecto de Tratamiento fue significativo en botón-larva y botón-total ($p < 0.001$) y en floración-total ($p = 0.01-0.03$). En adultos no se detectaron diferencias por tratamiento (Friedman $p > 0.05$).
- Con Henderson-Tilton y pruebas inferenciales: T_1/T_3 no redujeron la infestación vs testigo (eficacia ≤ 0 ; botón $p < 0.001$; floración-total $p = 0.01-0.03$). T_2 mostró efecto intermedio sin superar al testigo. Conclusión operativa: ningún producto superó a T_0 en el periodo evaluado.

Recomendaciones

- Sincronizar las aplicaciones con picos de emisión de yemas y oviposición; reforzar el monitoreo en periodos críticos. Mejorar cobertura en botón mediante calibración de boquillas, ajuste de volumen por hectárea y uso de adherentes compatibles, priorizando la protección del botón, donde la fase larval domina el total.
- Priorizar métricas larvales y totales para decidir intervenciones. Integrar medidas culturales de bajo impacto y costo moderado: retiro y destrucción de botones y frutos caídos, saneamiento de bordes y eliminación de sustratos de oviposición. Establecer umbrales operativos por fenofase sustentados en monitoreo frecuente.
- Dada la eficacia limitada a 15 DDA, evaluar incrementos prudentes de dosis, frecuencia y esquemas de mezcla que favorezcan persistencia, con validaciones por ambiente y época.
- Cuando se requiera reducción rápida o ante poblaciones altas, considerar alternativas químicas de alta eficacia indicadas para la plaga y dirigir spinosad preferentemente en cebo proteico para adultos. Implementar rotación de modos de acción y ventanas de aplicación, complementando con agentes biológicos y trampas según disponibilidad y costo.

Referencias Bibliográficas

- Aguiar-Menezes, E., Nascimento, R., & Menezes, E. (2004). Diversity of fly species (diptera: tephritoidea) from passiflora spp. and their hymenopterous parasitoids in two municipalities of the southeastern brazil. *Neotropical Entomology*, 33(1), 113-116. <https://doi.org/10.1590/s1519-566x2004000100020>
- Alegre, A., Joyo, G., & Iannacone, J. (2021). Toxicidad de spinetoram y matriline sobre los estados de desarrollo de dos enemigos naturales: chrysoperla externa y ceraeochrysa cincta. *Agriscientia*, 38(1), 39-50. <https://doi.org/10.31047/1668.298x.v38.n1.30498>
- Alfaro, D. (2023). Agricultura orgánica, desafíos y perspectivas para su adopción en el municipio de san marcos. *Revista de Investigación Proyección Científica*, 5(1), 51-66. <https://doi.org/10.56785/ripc.v5i1.105>
- Arévalo, L. C. (2022). *Detección e identificación de moscas del botón floral de la familia Lonchaeidae en granadilla Passiflora ligularis Juss., en el municipio de Cácuta, Norte de Santander*. (Trabajo de pregrado, Universidad de Pamplona). <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/8889>
- Campos, M. E. (2020). *Extractos vegetales en el control de la mosca del botón floral (Dasiops Sp) en granadilla (Passiflora Ligularis) en condiciones edafoclimáticas de Molinos 2018*. (Tesis de doctorado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán). <https://repositorio.unheval.edu.pe/item/9937f2a2-1bb1-49bd-b08c-71f7cbe54e>
- De Lorenzi, É. F. P., Emerick, B., Moritz, D. R., & Petry, H. B. (2020). Estudo da flutuação populacional da mosca-do-botão-floral no maracujazeiro-azedo por meio de armadilhas adesivas amarelas. *Agropecuária Catarinense*, 33(2), 29–31. <https://doi.org/10.52945/rac.v33i2.499>
- De Lorenzi, É. F. P., Pereira, B. E., De Freitas Michels, V., Petry, H. B., Guimarães, J. A., & Harter-Marques, B. (2023). Flower bud fly infestation and its relationship with the morphological and phenological aspects of sour passion

- fruit (*Passiflora edulis*) in southern Santa Catarina state. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 45. <https://doi.org/10.1590/0100-29452023022>
- Dively, G. P., Patton, T., Barranco, L., & Kulhanek, K. (2020). Comparative Efficacy of Common Active Ingredients in Organic Insecticides Against Difficult to Control Insect Pests. *Insects*, 11(9), 614. <https://doi.org/10.3390/insects11090614>
- Fernández, V., Marasas, M., & Sarandón, S. (2019). Indicadores de heterogeneidad vegetal. una herramienta para evaluar el potencial de regulación biótica en agroecosistemas hortícolas del periurbano platense, provincia de buenos aires, argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 118(2), 030. <https://doi.org/10.24215/16699513e030>
- Gonzáles, J. (2012). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Revista Espacio I+d Innovación Más Desarrollo*, X(28), 42-56. <https://doi.org/10.31644/imasd.28.2021.a02>
- Landis, D., Wratten, S., & Gurr, G. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45(1), 175-201. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175>
- Mukoye, B., Macharia, I., & Avedi, E. (2022). Distribution of passion fruit (*passiflora* spp.) pests in kenya. *APJ*, 3(1), 47-55. <https://doi.org/10.52855/quyk4062>
- Nava-Pérez, E., García-Gutiérrez, C., Camacho-Báez, J., & Vázquez-Montoya, E. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai*, 17-30. <https://doi.org/10.35197/rx.08.03.e2.2012.03.en>
- Ocampo, J., Acosta-Barón, N., & Hernández-Fernández, J. (2017). Variability and genetic structure of yellow passion fruit (*passiflora edulis* f. *flavicarpa* degener) in colombia using microsatellite dna markers. *Agronomía Colombiana*, 35(2), 135-149. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v35n2.59973>
- Orihuela, C., Lozano-Lévano, C., Murrugarra-Bringas, Y., & Villaseca-Robertson, A. (2022). Incidencia de *dasiops* sp. (díptera: lonchaeidae) en botones florales de *passiflora ligularis* (malpighiales: passifloraceae) y algunos factores

- climatológicos, oxapampa, Perú. *The Biologist*, 20(2).
<https://doi.org/10.24039/rbt20222021341>
- Plazas, A. J. (2023). *Determinación de la incidencia de la mosca del botón floral Dasiops inedulis Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) en cultivos de maracuyá amarillo (Passiflora edulis) en la región centro-sur del departamento del Huila*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD de Colombia). Repositorio de:
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/60036>
- Riva, K., Lázari, T., Dourado, D., & Muraishi, C. (2024). Identificação e alternativas de manejo de pragas de importância econômica em cultivos de maracujá (passiflora sp.) na região de palmas. *Revft*, 29(141), 36-37.
<https://doi.org/10.69849/revistaft/fa10202412070036>
- Rosado, L., Bruckner, C., Reis, D., Assunção, N., Silva, É., & Santos, C. (2019). Ecological survey of pests and natural enemies in the sour passion fruit progenies. *Journal of Experimental Agriculture International*, 1-11.
<https://doi.org/10.9734/jeai/2019/v39i630346>
- Ruiz, R., Valverde-Rodríguez, A., David, E., & Albornoz, M. (2022). Integración de los componentes del manejo integrado de plagas en el cultivo de pisum sativum en la región huánuco, Perú. *Enfoque Ute*, 13(3).
<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.863>
- Saavedra-Díaz, J., Galeano-Olaya, P., & Canal, N. (2017). Relaciones ecológicas entre frutos hospederos, moscas frugívoras y parasitoides en un fragmento de bosque seco tropical. *Revista De Ciencias Agrícolas*, 34(1), 32-49.
<https://doi.org/10.22267/rcia.173401.61>
- Sánchez, C. (2024). Manejo integrado de plagas emergentes en bananos y plátanos. *ARTC/AJTS*, 1(1). <https://doi.org/10.62498/artc.2488>
- Sánchez-Choy, J., Rodríguez, C., & Reátegui, R. (2015). Evaluación del manejo integrado de plagas de myrciaria dubia en suelos no inundables de la cuenca

- del ucayali, Perú. *Folia Amazónica*, 24(1), 39-44.
<https://doi.org/10.24841/fa.v24i1.55>
- Santos-Amaya, O., Devia, É., & Floriano, J. (2012). Propuesta de muestreo para neohydatothrips signifer (thysanoptera: thripidae) en el cultivo de maracuyá. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(11), 1572-1580.
<https://doi.org/10.1590/s0100-204x2012001100003>
- Sarmiento, L., Viteri, D., Linares-Ramírez, A., & Cabrera-Asencio, I. (2022). Bioensayos de insecticidas biológicos y orgánicos sintéticos en larvas del gusano de la mazorca del maíz [helicoverpa zea (boddie) (lepidoptera: noctuidae)]. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 105(2), 203-221. <https://doi.org/10.46429/jaupr.v105i2.20081>
- Shi, M., Ali, M., He, Y., Ma, S., Rizwan, H., Yang, Q., ... & Chen, F. (2021). Flavonoids accumulation in fruit peel and expression profiling of related genes in purple (passiflora edulis f. edulis) and yellow (passiflora edulis f. flavicarpa) passion fruits. *Plants*, 10(11), 2240. <https://doi.org/10.3390/plants10112240>
- Ssengo, J., Zebosi, B., & Karungi, J. (2024). Efficiency of Botanical and Chemical Pesticides on the Control of Field Insect Pests under Cowpea Production. *American Journal Of Plant Sciences*, 15(03), 203-221.
<https://doi.org/10.4236/ajps.2024.153015>
- Sutter, L. & Albrecht, M. (2016). Synergistic interactions of ecosystem services: florivorous pest control boosts crop yield increase through insect pollination. *Proceedings of the Royal Society B Biological Sciences*, 283(1824), 20152529.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2015.2529>
- Valverde-Rodríguez, A. & Campos-Albornoz, M. (2021). Plant extracts in reducing the infestations of dasiops spp in the cultivation of passion fruit. *Manglar*, 18(1), 15-20. <https://doi.org/10.17268/manglar.2021.002>
- Valverde-Rodríguez, A., Ramos-Vega, Y., Albornoz, M., & Claudio, F. (2023). Plaguicidas de bajo impacto ambiental en el control de la cochinilla de la nieve

- aulacaspis tubercularis newstead (hemiptera: diaspididae) del mango en Perú. *Producción + Limpia*, 18(1), 39-48. <https://doi.org/10.22507/pml.v18n1a3>
- Varón, E. H., Sierra, P. V., Ballestas, K. L., & Schachtebeck, C. (2020). *Manejo de la mosca del botón floral en el maracuyá amarillo para Huila*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) eBooks. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7404227>
- Vélez-Ruiz, M., Meza-Vera, R., Abasolo-Pacheco, F., & Romero, P. (2022). Uso de extractos botánicos para el control de pulgón (myzus persicae: aphididae) y mosca blanca (bemisia tabaci: aleyrodidae) en el cultivo de pimiento (capsicum annum: solanaceae), en Ecuador. *Revista Terra Latinoamericana*, 40. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1454>
- Vivas, L. K. (2024). *Biología y manejo integrado de la mosca del botón floral Dasiops inedulis Steyskal (Diptera: Lonchaeidae) en el cultivo de maracuyá*. (Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo). <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16007>
- Wang, Y., 伊藤, 要., Zhang, J., Zhang, Z., Wang, C., Wu, X., ... & Long, X. (2023). Passion fruit plants alter the soil microbial community with continuous cropping and improve plant disease resistance by recruiting beneficial microorganisms. *Plos One*, 18(2), e0281854. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281854>
- Zambrano, E. (2021). *Manejo agroecológico de leptoglossus zonatus en el cultivo de maracuyá (passiflora edulis sims f. Flavicarpa), Chone - Manabí . 2021*. (Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador). <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ZAMBRANO%20CUSME%20EVELYN%20JULIANA.pdf>
- Zelaya-Molina, L., Chávez-Díaz, I., Santos-Villalobos, S., Cruz-Cárdenas, C., Ruiz-Ramírez, S., & Rojas-Anaya, E. (2022). Control biológico de plagas en la agricultura mexicana. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, (27), 69-79. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i27.3251>

Anexos

Anexo 1: Matriz de operación de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Insecticidas orgánicos	Los insecticidas orgánicos se conceptualizan como formulaciones obtenidas a partir de extractos vegetales o microorganismos, que poseen propiedades insecticidas y actúan mediante mecanismos naturales, con el objetivo de controlar poblaciones de plagas minimizando el impacto ambiental y favoreciendo la sostenibilidad en el manejo agroecológico. Este tipo de productos se caracteriza por tener una menor persistencia en el medio ambiente y una toxicidad reducida sobre organismos no objetivo, a diferencia de los insecticidas sintéticos	Se llevará a cabo mediante: a) La identificación y selección de productos específicos (por ejemplo, extractos de Neem, ajo, entre otros) que hayan sido previamente verificados en la literatura por su actividad insecticida (Vélez-Ruiz et al., 2022). b) El establecimiento de parámetros de aplicación en campo, tales como dosis (por ejemplo, mililitros o gramos del producto activo por unidad de área), frecuencia (número de aplicaciones por temporada) y método de aplicación (aspersión, emulsión, etc.). c) La medición de indicadores que permitan cuantificar la calidad del producto, como la estabilidad de la formulación, su persistencia en el ambiente (tiempo de degradación) y la efectividad en términos de mortalidad o repulsión de la plaga. La recopilación de estos datos se realizará mediante protocolos estandarizados de laboratorio y campo, facilitando el análisis comparativo y la validación empírica de la eficacia de cada insecticida orgánico (Vélez-Ruiz et al., 2022).	Tipos de insecticidas	Evaluación ADA y DDA	Razón

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
	(Vélez-Ruiz et al., 2022).				
Control de la mosca del botón floral	El “control de la mosca del botón floral” se entiende como la capacidad para reducir o regular efectivamente las poblaciones de <i>Dasiops inedulis</i> Steyskal en cultivos de maracuyá, mediante la aplicación de insecticidas orgánicos. Este concepto abarca no solo la disminución cuantitativa de individuos (larvas, pupas y adultos) sino también la reducción de los daños en los botones florales, lo que impacta de manera directa en el rendimiento y calidad del fruto. La noción de “control” implica un manejo que logre mantener las poblaciones de plaga por debajo de niveles que ocasionen pérdidas	Se efectuará a través de: a) La definición de indicadores cuantitativos, como el número de individuos (adultos y larvas) por unidad de muestra (por ejemplo, por planta o por metro cuadrado) antes y después de la aplicación de insecticidas orgánicos. b) La evaluación de la incidencia de daño en los botones florales, mediante escalas de daño o índices de severidad, que permitan correlacionar la densidad de la plaga con la pérdida en la capacidad reproductiva del cultivo. c) La comparación de la tasa de reducción poblacional en sitios tratados versus controles (sin tratamiento), utilizando métodos estadísticos apropiados para validar la eficacia del control en campo. d) La integración de datos adicionales de rendimiento del cultivo, tales como el número y peso del fruto, como indicadores indirectos del éxito del manejo integrado de la plaga. Estos procedimientos se implementarán en ensayos experimentales y monitoreos sistemáticos durante la temporada de cultivo, permitiendo una	Daño en flores Grado de infestación Eficacia de control	Larvas vivas y muertas. Flores con larvas % de infestación ADA y DDA.	Razón

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
	económicas significativas o deterioro de la producción (Vélez-Ruiz et al., 2022).	evaluación rigurosa y reproducible del impacto de los insecticidas orgánicos en el control de <i>Dasiops inedulis</i> (Vélez-Ruiz et al., 2022).			

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema	Variable	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál es la eficacia de los insecticidas orgánicos en el control de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulis</i> Steyskal) en cultivos de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> Degener) en el área	Insecticidas orgánicos Control de la mosca del botón floral	Objetivo General Evaluar la eficacia de los insecticidas orgánicos en el control de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulis</i> Steyskal) en cultivos de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> Degener) en botones florales y flores a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación, en el área experimental del Centro Experimental La Molina del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Lima, 2024.	Hipótesis general H₁ : Los insecticidas orgánicos son eficaces en el control de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulis</i> Steyskal) en cultivos de maracuyá (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> Degener), al reducir significativamente el daño en botones florales y flores, así como el grado de infestación, a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación en el área experimental del Centro Experimental La Molina del INIA, Lima, 2024.	Tipo aplicada, nivel experimental y diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. La población será las plantas de maracuyá cultivadas en el Centro Experimental La Molina del INIA La muestra será 150 plantas de maracuyá,

experimental del Centro Experimental La Molina del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ubicado en la provincia de Lima, departamento de Lima en el 2024 a los 2, 5, 7, 12 y 15 días después de la aplicación?	Objetivos específicos Evaluar el daño causado por la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulius</i> Steyskal) en los botones florales y flores del maracuyá (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> Degener), a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación de insecticidas orgánicos. Determinar el grado de infestación de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulius</i> Steyskal) en los cultivos de maracuyá, a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación de insecticidas orgánicos. Analizar la eficacia de los insecticidas orgánicos utilizados para el control de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulius</i> Steyskal) en maracuyá, considerando los resultados obtenidos a los 2, 5, 7 y 15 días después de la aplicación.	Hipótesis específicas H₁ .1: La aplicación de insecticidas orgánicos reduce significativamente el daño causado por la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulius</i> Steyskal) en botones florales y flores del maracuyá, a los 2, 5, 7 y 15 días después del tratamiento. H₁ .2: La aplicación de insecticidas orgánicos disminuye significativamente el grado de infestación de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulius</i> Steyskal) en los cultivos de maracuyá, a los 2, 5, 7 y 15 días después del tratamiento. H₁ .3: Existen diferencias significativas en la eficacia de los distintos insecticidas orgánicos utilizados en el control de la mosca del botón floral (<i>Dasiops inedulius</i> Steyskal) en maracuyá, según los resultados obtenidos a los 2, 5, 7 y 15 días después de su aplicación.	organizadas en 15 unidades experimentales de 10 plantas cada una. La técnica principal de recolección será la observación directa sistemática, aplicada a la cuantificación de larvas vivas y muertas de <i>Dasiops inedulius</i>, así como al registro del porcentaje de daño en botones florales y flores.
---	--	---	--

Anexo 3: Diseño experimental

[illegible]

Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

Prácticas Agrícolas No Condicionadas			
No.	Ítem	Si	No
Diagnostico situacional			
1	Informe del diagnostico		
2	Encuesta		
3	Visita de campo		
4	Reunión con los productores		
Fertilización y Material de Propagación			
5	Manejo de fertilizantes		
6	Elección de semillas y material de propagación		
Seguridad y Gestión Laboral			
7	Gestión de la seguridad y salud ocupacional		
Protección y Sanidad Vegetal			
8	Manejo integrado de plagas (MIP)		
9	Manejo y aplicación de producto fitosanitarios		
Prácticas Agrícolas Condicionadas			
No.	Ítem	Si	No
Manejo de Insumos Agrícolas			
10	Uso y manejo de abonos, fertilizantes y plaguicidas		
Seguridad en la Aplicación de Plaguicidas			
11	Equipo de protección personal para la aplicación de plaguicida		
Gestión de Residuos y Medio Ambiente			
12	Manejo de envase vacíos de plaguicidas		

Anexo 5. Formato de publicación en repositorio


USP
 UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
MARIA ELENA ROJAS MEZA		10320424	merrm035@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
EFFECTO DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS PARA CONTROL DE MOSCA DEL BOTÓN FLORAL (<i>Dasiops inedulius Steyskal</i>) EN MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa Degener</i>) 2025.			
5. Programa Académico			
Ingeniería Agrónoma			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Acceso a Público ² (info@unspedro.com/institucional/ver/)		☐ Acceso restringido ³ (info@unspedro.com/institucional/ver/)	
Embargo (Máximo 36 meses) (info@unspedro.com/institucional/ver/)		Fecha de Liberación de embargo: ____/____/____ (Formato: día/mes/año)	
(*) En caso de restricción o embargo sustentar motivo:			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente, dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS⁴

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra, todo el documento.⁶

Huella Digital





Firma

Ciudad	Día	Mes	Año
LIMA	12	ENERO	2026

Referencias

1. Según Ley N° 27120, Ley General de Educación, artículo 10, inciso 1, la Universidad debe promover la investigación científica y tecnológica.

2. Ley N° 27120, Ley General de Educación, artículo 10, inciso 1, la Universidad debe promover la investigación científica y tecnológica.

3. Ley N° 27120, Ley General de Educación, artículo 10, inciso 1, la Universidad debe promover la investigación científica y tecnológica.

4. Ley N° 27120, Ley General de Educación, artículo 10, inciso 1, la Universidad debe promover la investigación científica y tecnológica.

5. Ley N° 27120, Ley General de Educación, artículo 10, inciso 1, la Universidad debe promover la investigación científica y tecnológica.

6. Ley N° 27120, Ley General de Educación, artículo 10, inciso 1, la Universidad debe promover la investigación científica y tecnológica.

Anexo 6. Reporte de similitud



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "EFECTO DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS PARA CONTROL DE MOSCA DEL BOTÓN FLORAL (*Dasiops inedulis* Steyskal) EN MARACUYÁ (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) 2025" del (a) estudiante: ROJAS MEZA MARIA ELENA, identificado(a) con Código N° 1717200036, se ha verificado un porcentaje de similitud del 17%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 02 de diciembre de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

EFFECTO DE INSECTICIDAS ORGÁNICOS PARA CONTROL DE MOSCA DEL BOTÓN FLORAL (Dasiops inedulis Steyskal) EN MARACUYÁ (Passiflora edulis f. flavicarpa Degener) 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	16%	%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.researchgate.net Fuente de Internet	2%
2	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	2%
3	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	2%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.inia.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	genopole.toulouse.inra.fr Fuente de Internet	<1%

9	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
10	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
11	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	www.ica.gov.co Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to University of Stellenbosch, South Africa Trabajo del estudiante	<1 %
14	www.flacsoandes.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
15	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
16	www.scielo.br Fuente de Internet	<1 %
17	pure.udem.edu.mx Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Catolica Sedes Sapientiae Trabajo del estudiante	<1 %
19	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %

20	1library.co Fuente de Internet	<1 %
21	renatika.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	www.grafiati.com Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	<1 %
25	aprenderly.com Fuente de Internet	<1 %
26	www.unavarra.es Fuente de Internet	<1 %
27	www.sabiia.cnptia.embrapa.br Fuente de Internet	<1 %
28	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad San Marcos Trabajo del estudiante	<1 %
30	archive.org Fuente de Internet	<1 %
	cenida.una.edu.ni	

31	Fuente de Internet	<1 %
32	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
33	www.sanmin.com.tw Fuente de Internet	<1 %
34	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
35	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
36	repository.agrosavia.co Fuente de Internet	<1 %
37	Valverde-Rodriguez, Agustina, Campos-Albornoz, Miltao Edelio. "Extractos vegetales en la reducción de las infestaciones de <i>Dasiops spp</i> en el cultivo de granadilla", Manglar, 2021 Fuente de Internet	<1 %
38	centrodeconocimiento.ccb.org.co Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.uleam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
	repository.udca.edu.co	

41	Fuente de Internet	<1 %
42	www.scielo.cl Fuente de Internet	<1 %
43	Submitted to Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Trabajo del estudiante	<1 %
44	lookformedical.com Fuente de Internet	<1 %
45	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
46	theses.hal.science Fuente de Internet	<1 %
47	editorial.corpoica.org.co Fuente de Internet	<1 %
48	fruticultura.org Fuente de Internet	<1 %
49	repositorio.iica.int Fuente de Internet	<1 %
50	sfera.unife.it Fuente de Internet	<1 %
51	whatsyourgrief.com Fuente de Internet	<1 %
52	www.idrc.org Fuente de Internet	

		<1 %
53	www.mdpi.com Fuente de Internet	<1 %
54	www.uoh.cl Fuente de Internet	<1 %
55	www.upinion.org Fuente de Internet	<1 %
56	www2.uhu.es Fuente de Internet	<1 %
57	archbronconeumol.org Fuente de Internet	<1 %
58	biblioteca.unphu.edu.do Fuente de Internet	<1 %
59	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
60	gabinete.org.ar Fuente de Internet	<1 %
61	link.springer.com Fuente de Internet	<1 %
62	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
63	www.arias.or.cr Fuente de Internet	<1 %

64	www.consortio.org Fuente de Internet	<1 %
65	www.dafp.gov.co Fuente de Internet	<1 %
66	www.ingentaconnect.com Fuente de Internet	<1 %
67	www.polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1 %
68	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
69	www.scilit.net Fuente de Internet	<1 %
70	www.sensorvideo.es Fuente de Internet	<1 %
71	eclim-research.ch Fuente de Internet	<1 %
72	editorapantanal.com.br Fuente de Internet	<1 %
73	investigacion.izt.uam.mx Fuente de Internet	<1 %
74	medioambiente.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
75	open.umn.edu Fuente de Internet	<1 %

76	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
77	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
78	revistas.iiap.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
79	revistas.uclave.org Fuente de Internet	<1 %
80	revistas.usfq.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
81	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
82	www.ansa.it Fuente de Internet	<1 %
83	www.cc.una.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
84	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
85	www.fontagro.org Fuente de Internet	<1 %
86	www.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
87	www.linguatools.de Fuente de Internet	<1 %

88	www.powtoon.com Fuente de Internet	<1 %
89	www.rolac.unep.mx Fuente de Internet	<1 %
90	www.sodiaf.org.do Fuente de Internet	<1 %
91	revistacta.agrosavia.co Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

< 6 words

Excluir bibliografía

Activo