

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Captura de trips (*Thysanoptera*) mediante trampas caseras de botellas cromáticas con atraktina en el cultivo de palto (*Persea americana*) en Auquimarca – Paucartambo – Pasco

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Gelly Gina PRESENTACION VARGAS

Asesor:

Mg. Dante Alex BECERRA POZO

Cerro de Pasco – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Captura de trips (*Thysanoptera*) mediante trampas caseras de botellas cromáticas con atraktina en el cultivo de palto (*Persea americana*) en Auquimarca – Paucartambo – Pasco

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
PRESIDENTE

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO

Mg. Rocio Karim PAITAN GILIAN
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 060-2026/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

PRESENTACION VARGAS, Gelly Gina

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Paucartambo

Tipo de trabajo

Tesis

Captura de trips (*Thysanoptera*) mediante trampas caseras de botellas cromáticas con atraktina en el cultivo de palto (*Persea americana*) en Auquimarca – Paucartambo – Pasco

Asesor

Mag. BECERRA POZO, Dante Alex

Índice de similitud

8 %

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 07 de octubre de 2026



Firmado digitalmente por HILANES
TODAS Luis Antonio FAJ
20154805046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.10.2025 01:00:21 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
FCPR/UIFCCAA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, fuente de sabiduría y esperanza, por permitirme recorrer cada etapa de este camino y alcanzar una meta que representa años de esfuerzo, aprendizaje y perseverancia.

A mi madre, cuya fortaleza, ejemplo de vida y entrega han sido el cimiento sobre el cual construí mis sueños y aspiraciones. Cada logro alcanzado lleva impresa una parte de su historia y de sus enseñanzas.

A mis tíos, por creer en mis capacidades y demostrarme que la constancia y la disciplina son herramientas fundamentales para transformar los desafíos en oportunidades.

A mis docentes universitarios, quienes sembraron en mí la pasión por la Agronomía, cultivando el pensamiento crítico, el rigor científico y el compromiso con el desarrollo del sector agrícola.

A mis amigos, compañeros de ruta en los momentos de trabajo, aprendizaje y crecimiento, cuya presencia hizo más llevadero cada desafío encontrado durante esta etapa.

Finalmente, dedico esta investigación a todos los profesionales y estudiantes de las ciencias agrarias quienes, contribuyen día a día al fortalecimiento de una agricultura más sostenible, productiva y comprometida con el bienestar de las futuras generaciones.

AGRADECIMIENTO

A Dios:

Por acompañarme en cada etapa de mi vida y concederme la fortaleza necesaria para alcanzar esta meta profesional. En los momentos de incertidumbre, Él iluminó mi camino; en los desafíos, renovó mis fuerzas; y en cada logro, me recordó que los tiempos perfectos pertenecen a su voluntad.

A mi madre:

Rosa L. Vargas Suarez, quien es mi ejemplo más grande de esfuerzo, dignidad y perseverancia. Sus enseñanzas han guiado cada una de mis decisiones y constituyen el legado más valioso que llevo conmigo.

A mis tíos:

Olivar J. Vargas Suarez y Santiago E. Vargas Suarez, por motivarme constantemente a no dejar inconclusos los sueños que un día me propuse alcanzar. Ambos fueron la voz que me recordó que nunca es tarde para culminar aquello que se inicia con vocación y convicción.

A mi Asesor:

Mg. Dante Alex BECERRA POZO, por compartir sus conocimientos, experiencias y criterio técnico durante el desarrollo de esta investigación. Sus observaciones, orientaciones y aportes enriquecieron significativamente este trabajo y fortalecieron mi formación como profesional de las ciencias agrarias.

A mis amigos y colegas:

Agradezco a todas las personas que creyeron en mí a lo largo de estos años. Este trabajo queda como testimonio de que la perseverancia, la vocación y la fe permiten alcanzar las metas, aun cuando el camino parezca extenderse más de lo previsto. Espero que estas páginas sirvan también como inspiración para las nuevas generaciones de profesionales agrónomos, recordándoles que el aprendizaje es un proceso continuo y que ningún sueño tiene fecha de vencimiento cuando existe la determinación de hacerlo realidad.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar las diferencias en la captura de trips (*Thysanoptera*) mediante trampas caseras de botellas cromáticas de color azul, amarillo, bicolor azul-amarillo y blanco, todas acondicionadas con Atraktina, en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill.) en Auquimarca, distrito de Paucartambo, región Pasco. El estudio fue de tipo aplicado, con método experimental, bajo un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, correspondientes a 16 árboles como unidades experimentales. Se realizaron 12 evaluaciones semanales entre el 21 de enero y el 8 de abril de 2026, registrándose el número de ninfas y adultos capturados. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANVA), prueba de Dunnett para comparar cada tratamiento con el testigo blanco y prueba de Tukey para comparar las medias de captura acumulada entre los cuatro tratamientos, con un nivel de significación del 5 %. El ANVA detectó diferencias altamente significativas entre tratamientos en las 12 evaluaciones de adultos y en 10 de las 12 evaluaciones de ninfas. Según Dunnett, la trampa amarilla (T2) presentó una captura significativamente mayor que el testigo blanco (T4) en las 12 evaluaciones de adultos y en 9 de las 12 evaluaciones de ninfas. En el análisis de la captura acumulada por unidad experimental, T2 registró medias de 390,25 adultos y 54,50 ninfas, superiores significativamente a las de los tratamientos azul (T1), bicolor (T3) y blanco (T4), de acuerdo con Tukey ($p < 0,001$). Los tratamientos T1, T3 y T4 no presentaron diferencias significativas entre sí en la captura acumulada. Se concluye que, bajo las condiciones del predio y del periodo evaluado, la trampa amarilla acondicionada con Atraktina presentó la mayor captura de trips. Estos resultados no permiten atribuir un efecto independiente a Atraktina ni demostrar una reducción de la población de trips en las plantas.

Palabras clave: Palto, trips, trampas cromáticas, atraktina, captura de insectos.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate differences in thrips (*Thysanoptera*) capture using homemade chromatic bottle traps in blue, yellow, blue-yellow bicolor, and white, all treated with Atraktina, in an avocado (*Persea americana* Mill.) crop in Auquimarca, Paucartambo district, Pasco region, Peru. The research was applied and experimental, using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications, comprising 16 avocado trees as experimental units. Twelve weekly evaluations were conducted from January 21 to April 8, 2026, recording the number of captured nymphs and adults. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), Dunnett's test to compare each treatment with the white control, and Tukey's test to compare accumulated capture means among the four treatments, at a 5% significance level. ANOVA detected highly significant differences among treatments in all 12 adult evaluations and in 10 of the 12 nymph evaluations. According to Dunnett's test, the yellow trap (T2) captured significantly more thrips than the white control (T4) in all 12 adult evaluations and in 9 of the 12 nymph evaluations. In the analysis of accumulated capture per experimental unit, T2 recorded means of 390.25 adults and 54.50 nymphs, significantly higher than those of the blue (T1), bicolor (T3), and white (T4) treatments, according to Tukey's test ($p < 0.001$). Treatments T1, T3, and T4 did not differ significantly from one another in accumulated capture. It is concluded that, under the conditions and during the period evaluated, the yellow trap treated with Atraktina recorded the highest thrips capture. These results do not establish an independent effect of Atraktina or demonstrate a reduction in thrips populations on avocado plants.

Keywords: Avocado, thrips, chromatic traps, atraktin, insect capture.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de palto (*Persea americana*) constituye una de las actividades agrícolas de mayor relevancia económica y social en la región Pasco, particularmente en el centro poblado de Auquimarca, distrito de Paucartambo, donde numerosas familias dependen de esta actividad como fuente principal de ingresos. Sin embargo, la productividad y calidad del fruto se ven amenazadas por la presencia de trips (orden *Thysanoptera*), insectos fitófagos que ocasionan daños visibles en hojas, brotes tiernos y frutos en formación, generando plateados, cicatrices y deformaciones que reducen significativamente el valor comercial de la producción.

Frente a esta problemática, los pequeños y medianos agricultores de la zona enfrentan serias limitaciones económicas y logísticas para acceder a trampas comerciales y a productos especializados de monitoreo, lo que ha llevado al uso de métodos empíricos o al control químico indiscriminado, con las consecuentes implicancias negativas sobre la calidad del fruto y el medioambiente. En este contexto, el uso de trampas caseras elaboradas a partir de botellas PET forradas cromáticamente, combinadas con atrayentes como la atraktina, se presenta como una alternativa etológica, accesible y de bajo costo para el monitoreo y control de esta plaga.

No obstante, hasta la fecha no se contaba con información local ni con estudios experimentales desarrollados bajo las condiciones agroecológicas específicas de Auquimarca que permitieran determinar la eficiencia real de este tipo de trampas y establecer si el color de la trampa o la presencia del atrayente ejerce mayor influencia sobre la captura de trips. Esta ausencia de evidencia científica limitaba la toma de decisiones técnicas por parte de los productores locales y restringía la adopción de estrategias sostenibles dentro del manejo integrado de plagas (MIP).

Por tal motivo, la presente investigación tuvo como propósito evaluar la eficiencia de captura de trips (*Thysanoptera*) mediante el uso de trampas caseras de botellas cromáticas —azul, amarilla, bicolor y blanco— combinadas con el atrayente atraktina, en el cultivo de palto de Auquimarca, Paucartambo, Pasco. Para ello, el trabajo se estructura en cinco

capítulos: en el primero se presenta el problema de investigación, los objetivos y la justificación del estudio; en el segundo se desarrolla el marco teórico que sustenta la investigación; en el tercero se describe la metodología y el diseño experimental empleado; en el cuarto se exponen los resultados obtenidos y su discusión; y finalmente, en el quinto se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio, orientadas a fortalecer las prácticas de monitoreo sostenible de esta plaga en beneficio de los agricultores de la zona.

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.2.1.	Delimitación espacial	3
1.2.2.	Delimitación temporal	3
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema general.....	3
1.3.1.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	4
1.4.1.	Objetivo general.....	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.5.1.	Justificación económica	5
1.5.2.	Justificación social	5
1.5.3.	Justificación ambiental	5

1.6.	Limitaciones de la investigación	5
------	--	---

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.2.	Bases teóricas – científicas	12
2.2.1.	Cultivo de palto	12
2.2.2.	Trips.....	21
2.2.3.	Trampas caseras con botellas acromáticas	27
2.2.4.	Atraktina	28
2.3.	Definición de términos básicos	29
2.4.	Formulación de hipótesis.....	29
2.4.1.	Hipótesis general	29
2.4.2.	Hipótesis específicas	29
2.5.	Identificación de variables	30
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	30

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación.....	32
3.2.	Nivel de investigación.....	32
3.3.	Métodos de investigación	32
3.3.1.	Características del experimento:.....	33
3.4.	Diseño de la investigación.....	34
3.5.	Población y muestra	34
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.6.1.	Técnicas	35
3.6.2.	Instrumentos	36
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	36
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	37

3.9.	Tratamiento estadístico	37
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	38

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	40
4.1.1.	Lugar de ejecución del experimento.....	40
4.1.2.	Instalación y conducción del experimento.....	40
4.1.3.	Observaciones registradas	43
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	43
4.2.1.	Primera evaluación del número de ninfas	43
4.2.2.	Segunda evaluación del número de ninfas.....	45
4.2.3.	Tercera evaluación del número de ninfas	46
4.2.4.	Cuarta evaluación del número de ninfas	47
4.2.5.	Quinta evaluación del número de ninfas	48
4.2.6.	Sexta evaluación del número de ninfas.....	49
4.2.7.	Séptima evaluación del número de ninfas.....	50
4.2.8.	Octava evaluación del número de ninfas	51
4.2.9.	Novena evaluación del número de ninfas	52
4.2.10.	Décima evaluación del número de ninfas.....	53
4.2.11.	Undécima evaluación del número de ninfas.....	54
4.2.12.	Duodécima evaluación del número de ninfas.....	55
4.2.13.	Primera evaluación del número de adultos	56
4.2.14.	Segunda evaluación del número de adultos.....	57
4.2.15.	Tercera evaluación del número de adultos.....	58
4.2.16.	Cuarta evaluación del número de adultos	59
4.2.17.	Quinta evaluación del número de adultos	60
4.2.18.	Sexta evaluación del número de adultos.....	61
4.2.19.	Séptima evaluación del número de adultos.....	62

4.2.20. Octava evaluación del número de adultos.....	63
4.2.21. Novena evaluación del número de adultos.....	64
4.2.22. Décima evaluación del número de adultos.....	65
4.2.23. Undécima evaluación del número de adultos.....	66
4.2.24. Duodécima evaluación del número de adultos.....	67
4.3. Prueba de hipótesis.....	69
4.3.1. Regla de decisión	70
4.4. Discusión de resultados	74

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Operacionalización de variables e indicadores de la investigación.....	30
Tabla 2. Ordenamiento de los tratamientos en estudio.	38
Tabla 3. Análisis de variancia de la primera evaluación del número de ninfas.	44
Tabla 4. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la primera evaluación del número de ninfas.....	44
Tabla 5. Análisis de variancia de la segunda evaluación del número de ninfas.....	45
Tabla 6. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la segunda evaluación del número de ninfas.....	45
Tabla 7. Análisis de varianza de la tercera evaluación del número de ninfas.	46
Tabla 8. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la tercera evaluación del número de ninfas.....	46
Tabla 9. Análisis de varianza de la cuarta evaluación del número de ninfas.	47
Tabla 10. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la cuarta evaluación del número de ninfas.....	47
Tabla 11. Análisis de varianza de la quinta evaluación del número de ninfas.	48
Tabla 12. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la quinta evaluación del número de ninfas.....	48
Tabla 13. Análisis de varianza de la sexta evaluación del número de ninfas.....	49
Tabla 14. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la sexta evaluación del número de ninfas.....	50
Tabla 15. Análisis de varianza de la séptima evaluación del número de ninfas.....	50
Tabla 16. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la séptima evaluación del número de ninfas.....	51
Tabla 17. Análisis de varianza de la octava evaluación del número de ninfas.....	51
Tabla 18. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la octava evaluación del número de ninfas.....	52

Tabla 19. Análisis de varianza de la novena evaluación del número de ninfas.....	52
Tabla 20. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la novena evaluación del número de ninfas.....	53
Tabla 21. Análisis de varianza de la décima evaluación del número de ninfas.....	53
Tabla 22. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la décima evaluación del número de ninfas.....	54
Tabla 23. Análisis de varianza de la undécima evaluación del número de ninfas.....	54
Tabla 24. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la undécima evaluación del número de ninfas.....	55
Tabla 25. Análisis de varianza de la duodécima evaluación del número de ninfas.....	56
Tabla 26. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la duodécima evaluación del número de ninfas.....	56
Tabla 27. Análisis de varianza de la primera evaluación del número de adultos.	57
Tabla 28. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la primera evaluación del número de adultos.....	57
Tabla 29. Análisis de varianza de la segunda evaluación del número de adultos.....	58
Tabla 30. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la segunda evaluación del número de adultos.....	58
Tabla 31. Análisis de varianza de la tercera evaluación del número de adultos.	59
Tabla 32. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la tercera evaluación del número de adultos.....	59
Tabla 33. Análisis de varianza de la cuarta evaluación del número de adultos.	60
Tabla 34. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la cuarta evaluación del número de adultos.....	60
Tabla 35. Análisis de varianza de la quinta evaluación del número de adultos.....	61
Tabla 36. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la quinta evaluación del número de adultos.....	61
Tabla 37. Análisis de varianza de la sexta evaluación del número de adultos.....	62

Tabla 38. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la sexta evaluación del número de adultos.....	62
Tabla 39. Análisis de varianza de la séptima evaluación del número de adultos.....	63
Tabla 40. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la séptima evaluación del número de adultos.....	63
Tabla 41. Análisis de varianza de la octava evaluación del número de adultos.....	64
Tabla 42. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la octava evaluación del número de adultos.....	64
Tabla 43. Análisis de varianza de la novena evaluación del número de adultos.....	65
Tabla 44. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la novena evaluación del número de adultos.....	65
Tabla 45. Análisis de varianza de la décima evaluación del número de adultos.....	66
Tabla 46. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la décima evaluación del número de adultos.....	66
Tabla 47. Análisis de varianza de la undécima evaluación del número de adultos.....	67
Tabla 48. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la undécima evaluación del número de adultos.....	67
Tabla 49. Análisis de varianza de la duodécima evaluación del número de adultos.....	68
Tabla 50. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la duodécima evaluación del número de adultos.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1. Dispersión del aguacate desde su centro de origen después de la conquista.	14
Figura 2. Adulto de <i>Scirtothrips perseae</i>	23
Figura 3. Adulto de <i>Heliethrips haemorrhoidalis</i>	23
Figura 4. Ciclo de vida general de los trips.....	24
Figura 5. Detalle del croquis del campo experimental.	33

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El cultivo de palto (*Persea americana*) es una de las actividades agrícolas más importantes en diversas zonas de la región Pasco, incluido el centro poblado de Auquimarca, en el distrito de Paucartambo (Ataucusi, 2015). Sin embargo, su productividad se ve afectada por diversos factores bióticos, entre los cuales destacan los trips (orden *Thysanoptera*), insectos fitófagos que ocasionan daños directos en hojas, brotes tiernos y frutos en formación (INTAGRI S. C., 2015; Kondo et al., 2020). Estos daños se manifiestan como plateados, cicatrices, deformaciones y pérdida de calidad comercial del fruto (Proyecto Glaciares, 2016; Solís, 2016), lo que repercute directamente en el rendimiento y en el valor de mercado.

En esta zona, los agricultores pequeños y medianos suelen enfrentar limitaciones económicas para adquirir trampas comerciales destinadas al monitoreo de trips, así como dificultades logísticas para acceder a insumos especializados (Scoutlabs, 2025). Esto genera que el monitoreo y control de esta plaga se realice en forma empírica, tardía o insuficiente, incrementando el riesgo de daños y pérdidas (Acosta et al., 2017). Ante ello, el uso de trampas caseras elaboradas a partir de botellas PET y forradas cromáticamente (principalmente con amarillo o azul) se convierte en una estrategia accesible y de bajo costo (INTA, 2016; Martinez, 2024).

Sin embargo, su eficacia depende de múltiples factores, entre los cuales destaca la presencia de atrayentes específicos.

Uno de los atrayentes conocidos para algunos grupos de plagas es la atraktina, una sustancia utilizada como semioquímico que podría incrementar la atracción y captura de trips (ZIJALS, 2022). A pesar de su uso potencial, no existe información local ni estudios experimentales en la zona de Auquimarca que evalúen la eficacia del uso de atraktina combinada con trampas caseras de botellas cromáticas para la captura de trips en palto, vacío de información similar al reportado en otras zonas altoandinas del país (R. Bravo et al., 2020; Paricahua & Chihuan, 2022). Esta ausencia de datos limita la toma de decisiones en el manejo integrado de plagas (MIP) y restringe la adopción de métodos alternativos, económicos y sostenibles por parte de los agricultores.

Además, la mayoría de investigaciones y recomendaciones técnicas sobre monitoreo de trips provienen de condiciones agroecológicas distintas a las de Pasco (Aguirre et al., 2015; Martínez et al., 2023; Ramírez et al., 2013; Vargas et al., 2011), lo que hace necesario generar información contextualizada y validada bajo las condiciones locales de temperatura, altitud y manejo del cultivo. En consecuencia, se desconoce si la atraktina realmente mejora la captura de trips en trampas cromáticas caseras y si esta alternativa podría incorporarse como una herramienta eficaz de monitoreo en los sistemas productivos de palto de Auquimarca.

Ante esta problemática, se plantea la necesidad de realizar una investigación experimental que determine la eficiencia de captura de trips mediante trampas caseras de botellas cromáticas con atraktina. Este estudio permitirá obtener evidencia científica que respalde recomendaciones prácticas para los agricultores y contribuya al fortalecimiento de estrategias económicas y sostenibles para el monitoreo y control de plagas.

1.2. Delimitación de la investigación

La presente investigación se ha delimitado en los siguientes aspectos:

1.2.1. Delimitación espacial

La investigación se llevó a cabo en el predio Pangan, Centro Poblado de Auquimarca, distrito de Paucartambo, provincia y región de Pasco – Perú, coordenadas geográficas: Latitud Sur 10° 45' 1.29" y Longitud oeste 75° 42' 5.21"; debido a la concentración de áreas de cultivo de palto variedad Hass y Fuerte.

1.2.2. Delimitación temporal

El período de diciembre de 2025 correspondió a las actividades iniciales de acondicionamiento e instalación del experimento, mientras que las evaluaciones de captura se realizaron semanalmente entre el 21 de enero y el 8 de abril de 2026.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Existen diferencias en la cantidad de ninfas y adultos de trips (*Thysanoptera*) capturados mediante trampas caseras de botellas cromáticas de color azul, amarillo, bicolor azul-amarillo y blanco, todas acondicionadas con Atraktina, en el cultivo de palto (*Persea americana*) en Auquimarca, Paucartambo?

1.3.1. Problemas específicos

¿Cuál es la cantidad de ninfas de trips capturadas mediante trampas caseras de color azul, amarillo, bicolor azul-amarillo y blanco, acondicionadas con Atraktina, durante las evaluaciones realizadas en el cultivo de palto (*Persea americana*)?

¿Cuál es la cantidad de adultos de trips capturados mediante trampas caseras de color azul, amarillo, bicolor azul-amarillo y blanco, acondicionadas con Atraktina, durante las evaluaciones realizadas en el cultivo de palto (*Persea americana*)?

¿Existen diferencias significativas en la captura de ninfas de trips entre los diferentes colores de trampas caseras acondicionadas con Atraktina?

¿Existen diferencias significativas en la captura de adultos de trips entre los diferentes colores de trampas caseras acondicionadas con Atraktina?

¿Cuál de los colores de trampas caseras evaluados presenta la mayor captura de trips bajo las condiciones del cultivo de palto en Auquimarca?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar las diferencias en la captura de ninfas y adultos de trips (*Thysanoptera*) mediante trampas caseras de botellas cromáticas de diferentes colores, acondicionadas con Atraktina, en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill.) en Auquimarca, Paucartambo, Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

Cuantificar las ninfas de trips capturadas por las trampas azul, amarilla, bicolor azul-amarillo y blanca, acondicionadas con Atraktina, durante las 12 evaluaciones.

Cuantificar los adultos de trips capturados por los cuatro tratamientos durante las 12 evaluaciones.

Comparar la captura de ninfas entre los tratamientos y respecto al testigo blanco.

Comparar la captura de adultos entre los tratamientos y respecto al testigo blanco.

Determinar qué tratamiento presentó la mayor captura acumulada de ninfas y adultos durante el periodo de evaluación.

1.5. Justificación de la investigación

Considerando que el cultivo de palto es de gran importancia en términos de seguridad alimentaria y economía rural, especialmente en valles interandinos cálidos (Ataucusi, 2015). Sin embargo, la presencia de plagas como el trips causa pérdidas económicas a los agricultores en la productividad de los paltos (Cano, 2020; INTAGRI S. C., 2015). En la zona de Paucartambo, se viene utilizando el control químico para el control de esta plaga por su facilidad y acceso en el mercado, pero el uso indiscriminado del control químico tiene efectos secundarios en la calidad del fruto (Díaz, 2020), se propone un control etológico con el uso de atrayentes y trampas caseras en la disminución de incidencia de la plaga y siendo amigable con el

medioambiente (Giovanini et al., 2025; Martínez et al., 2023), siempre orientado a una producción orgánica del cultivo.

1.5.1. Justificación económica

La identificación de un control etológico adecuado del trips, reducirá pérdidas económicas causado por el desconocimiento y uso desmedido del control químico, mejorando así la productividad y rentabilidad de los agricultores (Rebolledo et al., 2023). Esto contribuirá significativamente a la economía rural y al sustento de las comunidades agrícolas en el distrito de Paucartambo.

1.5.2. Justificación social

Con este estudio se busca optimizar la capacidad de los agricultores para manejar un control integrado de plagas en el cultivo de palto, de manera autónoma y basada en evidencia de esta investigación (Huaman et al., 2025).

1.5.3. Justificación ambiental

Por la tipología de la investigación se ajusta la metodología a parámetros acompañados en la reducción de la contaminación ambiental, al reemplazar el control químico convencional por métodos de control etológico de bajo impacto ecológico (INTA, 2016; Scoutlabs, 2025).

1.6. Limitaciones de la investigación

Las principales limitaciones metodológicas estuvieron relacionadas con el número reducido de unidades experimentales, la evaluación en una sola localidad y período productivo, la ausencia de identificación taxonómica de los individuos capturados y la utilización de Atraktina en todos los tratamientos, lo que impidió estimar su efecto independiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Antecedentes internacionales

Giovanini et al., (2025) en su artículo científico publicado evaluaron la eficiencia de trampas cromáticas pegajosas de distintos colores (azul, blanco, amarillo y violeta) para la captura de trips adultos en dos lotes comerciales de soja en la región centro-sur de Córdoba, Argentina, durante las campañas agrícolas 2019/20 y 2020/21, bajo un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones. Los resultados mostraron que, si bien en las primeras semanas no se observaron diferencias significativas entre colores, a partir de la quinta y sexta semana de evaluación las trampas violetas y azules registraron capturas significativamente superiores, siendo la trampa azul la que presentó el mayor número de trips capturados en la mayoría de las fechas analizadas. Los autores concluyen que las trampas cromáticas pegajosas constituyen una herramienta valiosa para la detección temprana y el monitoreo de trips fitófagos, recomendando el color azul como la opción más efectiva para programas de vigilancia fitosanitaria en soja.

Martínez et al., (2023) publicaron un artículo científico donde realizaron un estudio con el objetivo de determinar las especies de trips (*Thysanoptera*) asociadas al cultivo de zarzamora y arándano, así como su abundancia estacional, en la región

productora de Los Reyes, Michoacán, México, y de establecer el color de trampa pegajosa más atractivo para su captura. Los trips se recolectaron mensualmente de forma directa sobre las plantas y mediante trampas pegajosas de color amarillo y azul, entre abril de 2021 y agosto de 2022. Se obtuvieron 1615 especímenes pertenecientes a cuatro géneros y seis especies, siendo *Frankliniella* y *Scirtothrips* los géneros más abundantes, con *Frankliniella occidentalis* y *Scirtothrips dorsalis* como especies dominantes. Los resultados evidenciaron que las trampas pegajosas de color amarillo capturaron un mayor número de trips que las de color azul, y que la mayor abundancia coincidió con los periodos de mayor brotación y floración de ambos cultivos.

Díaz, (2020) realizó una investigación para su trabajo de grado que tuvo como objetivo revisar técnicas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en los cultivos de aguacate, gulupa y café en Colombia, abordando cinco aspectos específicos: la importancia económica de estos cultivos, la relevancia de las plagas asociadas, la fundamentación del control etológico, la descripción de trampas para insectos plaga y los aspectos agroecológicos vinculados. Donde los resultados evidencian que los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) desempeñan un papel clave en las relaciones planta-herbívoro y planta-planta, actuando como atrayentes de polinizadores y enemigos naturales. Además, se comprobó que la combinación de VOCs con trampas adhesivas de colores constituye una opción económica, simple y eficiente para monitorear poblaciones de plagas. Se concluye que el uso de semioquímicos y trampas cromáticas es una herramienta integral y sostenible para la atracción o repulsión de artrópodos, contribuyendo a sistemas de producción más sustentables y con menor dependencia de insecticidas convencionales.

Cuastumal, (2020) efectuó un estudio para su trabajo de grado con el objetivo de evaluar la efectividad de una formulación atrayente (anisaldehído) combinada con trampas de distintos colores y ubicadas en diferentes estratos de la planta para la captura de trips (*Thysanoptera*) en un cultivo de gulupa en Sylvania, Cundinamarca; se analizaron tres aspectos: el efecto del atrayente, la influencia del color de las

trampas (amarillo, azul y blanco) y el impacto de la posición (parte media y alta de la planta) sobre la captura de trips. Los resultados demostraron que la combinación de trampas adhesivas con semioquímicos y una adecuada ubicación constituye una herramienta accesible y eficaz para la captura masiva de trips. Se evidenció que los colores azul y blanco fueron los más atractivos para esta plaga y que las trampas colocadas en el estrato medio de la planta lograron mayores capturas. Aunque el método mostró buen rendimiento, se recomienda realizar estudios adicionales para evaluar su impacto directo en el nivel de daño y en la producción del cultivo de gulupa.

Aguirre et al., (2015) publicaron un artículo científico de una investigación que tuvo como objetivos: evaluar presencia e incidencia de trips (*Franklinella* y *Scirtotrips*) en el municipio de Ziracuaretiro Michoacán durante un ciclo previo a la cosecha; comparar capturas de trips en trampas monocromáticas (amarillas y azules) y evaluar daños de trips y “roña” *Sphaceloma persea* en fruto en precosecha y poscosecha y sus correlaciones respectivas. Los resultados mostraron que la mayor presencia de trips en brotes, inflorescencias y maleza ocurrió en marzo y junio, mientras que los niveles más bajos se registraron en abril, septiembre y octubre. En cuanto a las trampas, las azules reportaron mayores capturas, particularmente en mayo, y registraron los promedios más altos de trips por árbol. En la evaluación de daños, se determinó que el 39% de los frutos presentó daño ligero y el 11% daño severo por trips, valores similares a los observados para la roña. Además, se identificó una correlación directa elevada (0.917) entre los daños por trips y la incidencia de roña, lo cual resalta la importancia de monitorear y controlar esta plaga para reducir pérdidas en la calidad del fruto

Ramírez et al., (2013) publicaron un artículo donde desarrollaron un estudio realizado en huertas de aguacate Hass en México tuvo como objetivo determinar la distribución espacial de las poblaciones de trips, una de las principales plagas asociadas a la enfermedad conocida como roña del fruto; para ello, se emplearon técnicas de estadística espacial, específicamente Geoestadística y SADIE, que

permitieron generar mapas de distribución mediante krigeado y evaluar la estabilidad espacial y temporal de la plaga en el corto plazo. Los resultados indicaron que las poblaciones de trips presentan una distribución agregada, ajustándose a modelos esféricos y gaussianos, lo cual fue confirmado por los índices de SADIE y los mapas de densidad elaborados; asimismo, se evidenció que la infestación no abarca el 100% de las parcelas evaluadas, lo que sugiere que el manejo de la plaga puede focalizarse en áreas específicas. Este comportamiento espacial representa una oportunidad para implementar estrategias de control más precisas, con posibles beneficios tanto económicos como ambientales.

Vargas et al., (2011) publicaron un artículo de un estudio que tuvo como objetivos comparar la eficiencia de trampas pegajosas azules y amarillas instaladas a uno y dos metros de altura para la captura de trips, así como identificar las especies presentes y determinar su abundancia relativa, incluyendo tanto trips fitófagos como depredadores. Además, mediante el uso de trampas de golpe se evaluó la fluctuación poblacional de la plaga, integrando factores bióticos y abióticos que pudieran influir en su comportamiento. Los resultados mostraron que los géneros *Frankliniella*, *Scirtothrips* y *Neohydatothrips* constituyeron los trips fitófagos predominantes, coincidiendo con los reportes de mayor importancia económica en México, mientras que *Leptothrips* fue el único depredador registrado; en cuanto a la eficiencia de las trampas, se determinó que las trampas azules ubicadas a dos metros de altura fueron las más efectivas para la atracción y monitoreo de trips. El análisis de fluctuación poblacional reveló dos picos de abundancia entre mayo y noviembre, relacionados con periodos de mayor precipitación y temperatura, y coincidentes con fases fenológicas del cultivo, especialmente la floración, la purga y el desarrollo de nuevos brotes.

Antecedentes nacionales

R. Y. Bravo et al., (2026) elaboraron un artículo de un estudio orientado a identificar las especies de trips (*Thysanoptera*) presentes en cinco cultivos andinos

clave de la región altiplánica de Puno, Perú, dada la escasa información disponible sobre esta plaga en la vertiente occidental del país. Los resultados permitieron registrar géneros como *Frankliniella*, *Thrips* y *Haplothrips* asociados a cultivos de importancia económica en la zona, confirmando que los trips actúan como plagas ocasionales que dañan follaje y flores, incrementando su población durante los periodos de sequía. Los autores destacan la necesidad de generar información local sobre la identificación y el manejo de trips en las condiciones agroecológicas propias de las zonas altoandinas del sur del Perú.

Huaman et al., (2025) publicaron un artículo científico de un modelo de reconocimiento de la plaga de trips en el cultivo de palto mediante redes neuronales convolucionales (CNN), empleando la arquitectura ResNet18 sobre un conjunto de imágenes de hojas de palto recolectadas en la localidad de Quitasol, Abancay (Apurímac, Perú). El modelo permitió clasificar hojas sanas y afectadas por trips con una exactitud, precisión y sensibilidad promedio de 99.24 %, 98.94 % y 99.29 %, respectivamente, superando el desempeño de la arquitectura VGG-16. Los autores concluyen que este tipo de herramientas de aprendizaje profundo puede contribuir a la detección temprana del daño por trips en el cultivo de palto, favoreciendo así una mayor producción y calidad del fruto.

Paricahua & Chihuan, (2022) en su tesis de pre grado evaluaron el uso de trampas de color azul para la interceptación de trips (*Frankliniella* sp.) y de su enemigo natural *Orius* sp. en el cultivo de haba, en la localidad de San Jerónimo de Tunán, Huancayo (Junín, Perú). Los resultados evidenciaron que el ataque de trips en el cultivo de haba en zonas altoandinas reduce significativamente el rendimiento, por lo que las trampas de color azul resultaron eficaces para interceptar a la plaga, constituyendo una alternativa de monitoreo etológico complementaria al control químico convencional empleado por los agricultores de la región central del país.

Bravo et al., (2020) en su artículo científico evaluaron la eficiencia de trampas pegantes de diferentes colores para la captura de insectos fitófagos, entre ellos trips

(*Frankliniella* sp.), en hortalizas de hoja (acelga, repollo, lechuga y cilantro) cultivadas en la región de Puno, Perú. Los resultados mostraron que las trampas de color celeste y blanco presentaron la mayor eficiencia para la captura de trips, con 30 % y 28 % respectivamente, mientras que las trampas amarillas resultaron más eficientes para la captura de pulgones. Los autores concluyen que la eficiencia de una trampa cromática depende del grupo de insectos que se desee monitorear, lo que resalta la importancia de evaluar el color más adecuado para cada plaga y cultivo en particular.

Prado, (2015) en su tesis de pre grado llevó a cabo una investigación para evaluar el impacto de las trampas adhesivas blancas en las poblaciones de trips, identificar las etapas de daño en los órganos reproductivos, analizar la incidencia de los trips en las frutas con y sin trampas y evaluar los beneficios económicos del estudio. Los resultados mostraron importantes fluctuaciones estacionales en la captura de trips, con capturas mínimas en diciembre y enero (entre 21 y 28 trips) y un pico en mayo (645 trips), lo que coincide con las condiciones secas y de floración. La mayor densidad de trips en los brotes foliares se produjo durante la estación seca en mayo (atrapados) y junio (control), con densidades que oscilaron entre 1 y 4 individuos, mientras que las densidades más bajas (0.03 trips) se observaron de noviembre a abril, un período lluvioso. Las inflorescencias mostraron el mayor número de trips en julio (atrapados) y junio (control) (de 8 a 17 trips). Estos hallazgos muestran que la presencia y los daños causados por los trips se ven significativamente afectados por la floración y las condiciones secas, y las trampas blancas facilitan el monitoreo efectivo de la dinámica de la población, lo que sirve de base para las estrategias de manejo y las evaluaciones económicas.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Cultivo de palto

A. Origen y distribución

El origen de los paltos (*Persea americana* Mill) se remonta al periodo Precolombino, en la que se encontraba diseminado en las zonas tropicales y subtropicales que se extendían desde Perú hasta México; en la actualidad, los aguacates se cultivan extensivamente en numerosos lugares tropicales y subtropicales de todo el mundo, con niveles de producción anuales que alcanzan aproximadamente los dos millones de toneladas (Ataucusi, 2015).

Según M. E. Galindo & Arzate, (2010) el origen del cultivo de palto y de sus numerosos cultivares se sitúa dentro de los límites de Mesoamérica; no obstante, diversos aspectos continúan sin estar plenamente esclarecidos; ambos autores mencionan que combinaron información geológica, arqueológica y paleoecológica, lo que permitió explorar los progenitores más antiguos del aguacate, su dispersión geográfica y las posibles rutas de diseminación; a partir de esta evidencia, sostienen que el origen del palto se remonta a la región que actualmente corresponde a Sierra Nevada (California), en un proceso asociado a la actividad orogénica ocurrida entre 8 y 5 millones de años atrás. Posteriormente, la especie se dispersó hacia el sur, donde tuvieron lugar distintos eventos de domesticación que dieron origen a las variedades actuales; cada una de estas variedades desarrolló adaptaciones particulares a diversos contextos ecológicos y fue domesticada por diferentes grupos culturales.

En este contexto, Bernal & Díaz, (2020) afirman que los hallazgos arqueológicos sugieren que la utilización y selección de este árbol frutal en México comenzó hace aproximadamente 10,000 años; el palto fue

ampliamente reconocido por los humanos en la antigüedad, ya que la evidencia más temprana del consumo de palto se descubrió en una cueva ubicada en Coxcatlán, en la región de Tehuacán (Puebla, México), que se estima que data de entre el 8000 y el 7000 a.C. Además, el descubrimiento de semillas de aguacate en este sitio arqueológico, que son notablemente más grandes que las desenterradas en excavaciones anteriores, indica que durante este período hubo un proceso de selección sistemático destinado a mejorar el tamaño de la fruta, junto con otros atributos deseables.

Según E. Galindo et al., (2008) la evidencia paleoecológica y los fósiles antiguos de aguacates en California (hace 50 y 10 millones de años) indican que la especie probablemente se originó allí, lo que contradice la hipótesis de Chiapas-Guatemala-Honduras; los aguacates migraron hacia el sur durante las glaciaciones, lo que llevó a la domesticación en Mesoamérica en diversos contextos culturales y ambientales, lo que dio lugar a tres razas de hortalizas: la mexicana, la antillana y la guatemalteca. Los distintos haplotipos encontrados en La Antigua (Guatemala) y Veracruz sugieren eventos de domesticación distintos para los tipos de aguacate guatemaltecos y mexicanos, mientras que los haplotipos compartidos implican una estrecha relación genética, probablemente debido a la extensa migración y transporte de semillas por parte de humanos y animales.

Figura 1. *Dispersión del aguacate desde su centro de origen después de la conquista.*



Fuente: Bernal & Díaz, (2020).

Nota. La figura ilustra las principales rutas históricas de dispersión del aguacate (*Persea americana*) desde su centro de origen en Mesoamérica hacia el resto de América, y posteriormente hacia Europa, África, Asia y Oceanía, evidenciando la amplia capacidad de adaptación de la especie a diferentes condiciones agroecológicas.

En cuanto a la dispersión del cultivo Bernal & Díaz, (2020) mencionan que el palto (aguacate) que fue domesticada por los aztecas, se difundió desde México hasta Perú antes de la llegada de los europeos; en el territorio sudamericano, su presencia se limitaba a la zona oriental, abarcando desde la Sierra Nevada de Santa Marta en Colombia hasta el norte de Chile; la forma domesticada se propagó ampliamente por diversas regiones de México y Centroamérica, la multiplicación de los árboles se realizaba mediante semillas, lo que generó una notable variabilidad genética y permitió que el cultivo se adaptara a múltiples ambientes. Entre los siglos XVI y XVII, durante el periodo colonial, la especie fue introducida en las Antillas, Brasil y el sur de Europa, más tarde, en el siglo XIX, llegó a Hawái, Florida y California, mientras que en

Sudáfrica, Argentina e Israel los cultivos comerciales comenzaron a establecerse en la primera mitad del siglo XX.

B. Clasificación taxonómica

Según GBIF Secretariat, (2023) la clasificación taxonómica del palto o aguacate es la siguiente:

Reino : Plantae
Filo : Tracheophyta
Clase : Magnoliopsida
Orden : Laurales
Familia : Lauraceae
Género : *Persea* Mill.
Especie : *Persea americana* Mill.

La familia Lauraceae es extensa y comprende plantas leñosas (con la excepción del género *Cassytha*, que es herbáceo), incluyendo 50 géneros y entre 2500 y 3000 especies; su distribución se centra en áreas tropicales y subtropicales, como el sudeste asiático, el Mediterráneo, Centroamérica y Sudamérica. Madagascar también alberga un importante centro de diversidad taxonómica; es interesante destacar que las lauráceas son componentes predominantes de los bosques perennifolios de hoja ancha en las regiones tropicales y subtropicales del Viejo Mundo; en cambio, constituyen un grupo crucial de los bosques húmedos del Nuevo Mundo, además, la familia Lauraceae posee un alto valor económico y es una fuente importante de materiales para la construcción, la cosmética, la farmacéutica y otras industrias (Tian et al., 2021).

El género comprende aproximadamente 200 especies distribuidas de manera casi uniforme entre regiones tropicales y templadas de ambos hemisferios, oriental y occidental, con la excepción del continente africano, donde no está presente; en el continente americano se han identificado

cerca de 80 especies en zonas tropicales, y en México se estima la existencia de entre 10 y 12 especies, especialmente comunes en bosques mesófilos de montaña y en formaciones de pino o encino. Este género se divide en tres subgéneros: ***Persea***, exclusivo de América y distinguido por presentar tépalos uniformes que se desprenden completamente del fruto; ***Eriodaphne***, también restringido al continente americano, cuyas especies poseen tépalos desiguales y persistentes; y ***Machilus***, propio de Asia, reconocido por sus tépalos iguales, persistentes y reflejos en el fruto (Werff & Lorea, 1997).

Según Bernal & Díaz, (2020) en el subgénero *Persea* se reconocen tres especies: ***P. schiedeana*** Nees, ***P. parvifolia*** Williams y ***P. americana*** Mill., esta última es poliforme y está compuesta por varios taxones separados, que pueden ser considerados como variedades botánicas o sub especies.

Dentro de la especie *P. americana*, se han considerado tres razas hortícolas o variedades: la Mexicana (*P. americana* var. *drymifolia* (Schlecht. et Cham Blake)), originaria de las tierras altas de México, cuyos frutos tienen pieles finas y delicadas que se desgarran fácilmente cuando se transportan o se manipulan; la Guatemalteca (*P. americana* var. *guatemalensis* L. Wms.) proveniente de las tierras altas guatemaltecas, en comparación con las razas mexicana y americana, tiene un nivel medio de adaptación y tolerancia al clima y al suelo, sus hojas no huelen a anís, con follaje joven generalmente rojizo y sus frutos son de tamaño pequeño o grande; y la Antillana (*P. americana* Mill. var. *americana*) originaria de las tierras bajas centroamericanas, de donde fue llevada a las Antillas después de la conquista (E. Galindo et al., 2008; Rebolledo et al., 2023).

C. Descripción botánica

Tipo de planta; El palto es un árbol que, en su hábitat natural, puede superar los 10 metros de altura y desarrollar una copa amplia que, en ejemplares adultos, puede alcanzar más de 25 metros de diámetro; los árboles provenientes de semilla, especialmente en su entorno nativo, pueden llegar a alturas superiores a los 30 metros. En contraste, los individuos injertados presentan un menor porte, cuya magnitud de enanismo varía según el vigor del patrón o portainjerto y las condiciones del lugar donde crecen (Bernal & Díaz, 2020).

La raíz; el palto tiene una raíz muy ramificada, pivotante y de distribución radial, la mayor parte de las raicillas alimentadoras blancas (secundarias y terciarias) insuberizadas se halla en la superficie, con entre el 80 y el 90 % de ellas ubicadas en los primeros 60 cm del suelo; no obstante, es posible que la raíz principal sobrepase una profundidad de 1,0 m (Bernal & Díaz, 2020).

Tallo; el tronco es un tallo recto, leñoso, en forma de cilindro, que tiene ramas y una corteza rugosa que puede tener surcos longitudinalmente. La copa es de una forma globosa y acampanada, con ramas extendidas (Bernal & Díaz, 2020).

Hojas; sus hojas tienen un color verde oscuro brillante en la cara superior y son blanquecinas por el lado opuesto. Tienen formas ovaladas, lanceoladas, obovadas o elípticas (Rebolledo et al., 2023).

Las flores; en general, son axilares y, con poca frecuencia, sub terminales, dispuestas en inflorescencias cimosas o racimosas; además, son generalmente bisexuales, a veces unisexuales, actinomorfas. El perianto está formado por seis tépalos unidos, dispuestos en verticilos de tres. Los estambres (libres, definidos, dispuestos en verticilos de tres, con anteras erguidas, de dos a cuatro tecas y dehiscentes por valvas) pueden

ser fértiles o parcialmente transformados en estaminodios. El gineceo es súpero, unilocular, uniovulado, de estilo simple, recto o curvado, y con estigma entero o lobulado (Rebolledo et al., 2023).

Las inflorescencias; también llamadas comúnmente panículas, son tirso con ramificaciones que terminan en flores; Las inflorescencias multirramificadas nacen más frecuentemente de las yemas terminales, pero también pueden formarse a partir de las subterminales de los brotes más vigorosos. Las flores están agrupadas en inflorescencias de tallo largo, que crecen en las axilas en número hasta de 10, presentando grupos integrados que contienen hasta 450 flores, que pueden madurar en el transcurso de seis meses, de acuerdo con la temperatura y la variedad. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y solo entre el 0,01 % y el 1 % se transforma en fruto, por la abscisión de numerosas flores que suelen ser anormales o estériles y de frutos pequeños en desarrollo; es decir, a mayor floración, menor porcentaje de cuajado (Bernal & Díaz, 2020).

Fruto; desde el punto de vista botánico, el fruto corresponde a una baya que alberga una única semilla. Su forma presenta variaciones según la raza, variedad o cultivar. Al alcanzar la madurez, la cáscara presenta una amplia gama de colores, que incluyen tonos de verde, amarillo, anaranjado claro, rojo, púrpura, negro o combinaciones de estos. La pulpa, por su parte, presenta tonalidades como marfil, amarillo en diversas intensidades, y matices de verde. La textura y el aspecto de la corteza también son muy variables: puede ser completamente lisa, ligeramente papilada, papilada en distintos grados, ahuecada desde forma leve hasta muy marcada, además de mostrar superficies lustrosas u opacas, e incluso presentar estrías, lobulaciones, rugosidades, surcos o abolladuras. El grosor de la cáscara oscila desde muy delgado hasta

intermedio o muy grueso. En cuanto al peso, los frutos pueden fluctuar entre 100 y 3.000 gramos. Asimismo, la fructificación puede darse en frutos aislados o agrupados en racimos (Bernal & Díaz, 2020).

La semilla; es relativamente grande y puede tener varias formas: oblata, esferoide, elipsoide, ovada, ovada ancha, cordiforme, de base aplanada con el ápice redondo, de base aplanada con el ápice cónico y otros; con dos envolturas muy pegadas. La superficie puede ser lisa, intermedia y rugosa; los cotiledones son hemisféricos de color marfil, amarillo, crema y rosa (Bernal & Díaz, 2020).

D. Requerimientos edafoclimáticos

Ataucusi, (2015) señala que los palto se cultivan desde la línea de costa hasta los 2,700 metros sobre el nivel del mar; los elementos climáticos más influyentes en su cultivo son la lluvia y la temperatura. Al respecto INTAGRI, (2019) menciona que la producción del cultivo de palto está determinada por diversos factores, entre ellos las condiciones del suelo y del clima propias del lugar donde se establecen los huertos. Por esta razón, resulta fundamental realizar una correcta selección del terreno al momento de iniciar una plantación, con el fin de prevenir disminuciones en el rendimiento causadas por posibles eventos climáticos adversos o por limitaciones del suelo. Dentro de los requerimientos edáficos tenemos los siguientes:

Materia orgánica; el cultivo de palto requiere suelos con un contenido de materia orgánica entre 2.5 % y 5 %, lo cual contribuye a una buena estructura y a un equilibrio adecuado entre aire y agua que favorezca el drenaje, debido a la marcada sensibilidad de esta especie a la asfixia radicular.

Textura; aunque el palto puede crecer en diversos tipos de suelo, los más apropiados son aquellos de textura franca, consistencia media y con

alto contenido de materia orgánica. Por el contrario, los suelos arcillosos suelen ser poco favorables por sus limitaciones en el drenaje.

Profundidad; también es un factor clave, ya que determina la capacidad del suelo para retener agua; dado que el palto presenta un sistema radical superficial, requiere suelos moderadamente profundos, logrando buenas producciones en suelos de entre 30 y 40 cm de profundidad.

pH y salinidad; el palto absorbe nutrientes de manera óptima cuando el pH del suelo se encuentra entre 5.5 y 7.0; además, es altamente susceptible a la salinidad; los valores de conductividad eléctrica deben mantenerse por debajo de 2 o 3 dS/m. Cuando estos niveles se exceden, comienzan a aparecer síntomas de toxicidad por sales —principalmente cloruros de sodio y magnesio—, que se manifiestan como quemaduras en los bordes y puntas de las hojas, pudiendo llegar a provocar defoliación.

Según el INTAGRI, (2019) las condiciones climáticas favorables para el cultivo de palto son:

Temperatura; que está condicionada por la altitud y, en mayor medida, por los microclimas, por lo que es fundamental conocer las características térmicas del área donde se pretende establecer la plantación; esto permite elegir la variedad de palto más adecuada y asegurar un crecimiento óptimo. El rango de temperatura propicio para un desarrollo agrícola normal oscila entre 17 y 24 °C, y una temperatura ideal de 20 °C facilita el crecimiento máximo de la planta, además, el árbol de palto necesita un rango de temperatura mínimo de 10 °C a 17 °C y un rango máximo de 28 °C a 33 °C para un cuajado efectivo.

Humedad; el cultivo necesita ubicarse en zonas con precipitaciones anuales que oscilan entre 1,000 y 2,000 mm, durante la etapa productiva, el riego localizado contribuye a extender el periodo de cosecha, aumenta

el rendimiento hasta en un 30 % y mejora las características organolépticas del fruto.

Viento; el lugar destinado al cultivo debe disponer de barreras naturales que mitiguen la acción del viento, a fin de evitar daños como quiebre de ramas, desprendimiento de frutos, pérdida de humedad y deshidratación de las flores.

Los factores ambientales comprenden las condiciones climáticas — como la temperatura, el viento y las precipitaciones—, la calidad del aire y los efectos derivados de la ubicación, tanto a nivel del huerto como del propio árbol. Elementos como vientos fuertes, lluvias intensas o episodios de heladas pueden provocar pérdidas directas de fruta durante la etapa de poscosecha debido a las lesiones que generan en su superficie. Asimismo, la alta humedad asociada a precipitaciones abundantes incrementa la presencia de patógenos vegetales, especialmente en la fase de floración, como ocurre con la antracnosis. De igual manera, los daños ocasionados por heladas pueden resultar en la pérdida de frutos afectados (Bernal & Díaz, 2020).

2.2.2. Trips

A. Descripción e importancia

Los trips representan un grupo diverso de insectos clasificados en el orden Thysanoptera, que abarca aproximadamente 6.000 especies distintas clasificadas en los subórdenes Tubulifera y Terebrantia; de estas, alrededor de 5.500 especies han sido identificadas como fitófagas; sin embargo, solo el 1% de este total está reconocido como plaga agrícola importante (INTAGRI S. C., 2015).

Los trips (orden Thysanoptera) son insectos ampliamente distribuidos a nivel mundial, presentan un tamaño muy reducido, que varía entre 0,4 mm y 15 mm, y muestran gran diversidad morfológica; suelen tener un

cuerpo alargado y estrecho, cabeza extendida en vista lateral, ojos compuestos prominentes, antenas delgadas con 4 a 10 segmentos y patas cortas, los adultos pueden presentar cuatro alas bien desarrolladas, aunque existen también formas sin alas. La mayoría de las especies se concentra en las regiones tropicales, mientras que solo unas pocas habitan zonas árticas, pueden encontrarse en bosques, pastizales, desiertos, áreas agrícolas y jardines. Su ecología es variada: la mayoría es fitófaga y se alimenta de células epidérmicas de las plantas, usualmente con hábitos monófagos (dependientes de uno o pocos grupos vegetales). Otros grupos actúan como depredadores, consumen micelio de hongos en madera en descomposición o incluso se alimentan de polen; su reproducción puede ser arrenotoquia (producción de machos), telitoquia (producción de hembras) o anfitoquia (generación de ambos sexos) (Solís, 2016).

Según Kondo et al., (2020) los trips (*Thysanoptera*) son considerados plagas importantes en el aguacate y causan daños en hojas, flores y frutos. Al respecto Hoddle et al., (2002) reportaron en América 26 especies en palto de los géneros *Caliothrips*, *Frankliniella*, *Heliothrips*, *Leucothrips*, *Neohydatothrips*, *Pseudophilothersis*, *Scirtothrips* y *Selenothrips*.

Asimismo, INTAGRI S. C., (2015) menciona que en México son seis las especies consideradas como plagas importantes en palta: *Frankliniella bruneri* (Watson), *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), *Scirtothrips perseae* (Nakahara), *Scirtothrips aguacatae* (Johansen y Mojica), *Scirtothrips kupandae* (Johansen y Mojica) y *Pseudophilothersis perseae* (Watson). Las especies *Scirtothrips perseae* y *Heliothrips haemorrhoidalis* son las que más daño causan a los cultivares Hass y Fuerte. Distinguir estas especies durante su etapa ninfal resulta difícil; sin embargo, las formas adultas presentan características morfológicas distintas.

Scirtothrips perseae se caracteriza por su coloración amarilla pálida con bandas marrones que adornan los segmentos abdominales, y destaca por su comportamiento de extender sus alas sobre el abdomen mientras está en reposo (Figura 2). Por el contrario, *Heliothrips haemorrhoidalis* no envuelve su abdomen con alas en posición de reposo, posee un tórax negro y muestra un gradiente en la coloración abdominal de amarillo a marrón y, finalmente, a negro (Figura 3).

Figura 2. Adulto de *Scirtothrips perseae*



Nota. Fotografía adaptada de INTAGRI S. C. (2015). El adulto de *Scirtothrips perseae* se caracteriza por su coloración amarilla pálida con bandas marrones en los segmentos abdominales y por mantener las alas extendidas sobre el abdomen en reposo, rasgo morfológico que permite diferenciarlo de otras especies de trips presentes en el cultivo de palto.

Figura 3. Adulto de *Heliothrips haemorrhoidalis*

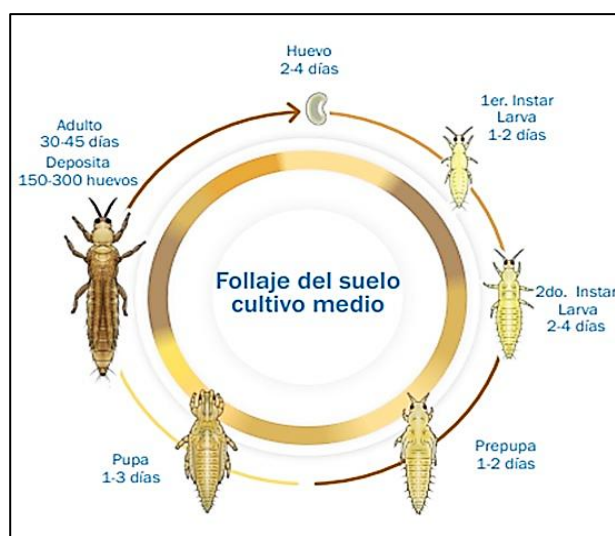


Nota. Fotografía adaptada de INTAGRI S. C. (2015). A diferencia de *Scirtothrips perseae*, el adulto de *Heliothrips haemorrhoidalis* no cubre su abdomen con las alas en reposo, presenta el tórax de color negro y muestra un gradiente de coloración abdominal que va de amarillo a marrón oscuro y finalmente a negro.

B. Ciclo de vida

Los trips completan seis etapas en su ciclo de vida: huevo, dos estadios larvales activos que ocasionan daños, prepupa y pupa —ambas fases inactivas y sin alimentación— y finalmente adulto. Una generación tarda cerca de un mes, aunque la duración puede variar según la temperatura y la especie. Las hembras colocan entre 150 y 300 huevos en el envés de las hojas u otros tejidos, y su ciclo total dura de 30 a 45 días. Las larvas y adultos se alimentan de tejidos aéreos de la planta, incluidos pétalos y polen. Al finalizar el segundo estadio larval, las larvas descienden al suelo para transformarse en prepupas y pupas, etapas en las que la aplicación de insecticidas foliares resulta poco efectiva. Una vez completada la metamorfosis, los adultos regresan a la planta para reiniciar el ciclo (Cano, 2020).

Figura 4. Ciclo de vida general de los trips.



Nota. Adaptado de Cano, (2020). El ciclo biológico de los trips comprende seis etapas (huevo, dos estadios larvales, prepupa, pupa y adulto); las fases de prepupa y pupa se desarrollan en el suelo, por lo que la aplicación de insecticidas foliares resulta poco efectiva durante estas etapas del ciclo.

C. Daños en la planta

Solís, (2016) menciona que los efectos deletéreos inducidos por los trips pueden clasificarse en consecuencias directas e indirectas; el daño directo se produce por picaduras nutricionales (raspado) y por efecto de postura; por el contrario, el daño indirecto es el resultado de la propagación de agentes virales.

Al respecto el Proyecto Glaciares, (2016) señala que el daño principal de los trips ocurre cuando atacan frutos recién cuajados, inyectando saliva tóxica que genera deformaciones, protuberancias y crestas visibles en la madurez, además de facilitar la entrada de enfermedades como la roña. Las larvas y ninfas succionan la savia de brotes tiernos, hojas jóvenes, inflorescencias y frutos, provocando malformaciones; en las hojas, el daño comienza con decoloración en la nervadura central que evoluciona a clorosis y bronceado irregular, acompañado de bordes con cicatrices frágiles. Durante la floración, el ataque de ninfas y adultos induce aborto floral y reduce la producción, mientras que las heridas en el fruto favorecen nuevamente infecciones que causan manchas pardas y una apariencia de “piel de cocodrilo”.

D. Condiciones favorables

INTAGRI S. C., (2015) menciona que la aparición de trips coincide con las etapas de brotación vegetativa, floración y cuajado de frutos, y su población varía según las condiciones climáticas, los cultivos cercanos y las prácticas de manejo; prefieren temperaturas frescas, las cuales

favorecen su desarrollo; en el caso de *Scirtothrips perseae*, sus poblaciones aumentan a finales del invierno e inicios de primavera, cuando abundan los brotes con hojas rojizas, y alcanzan su máximo a finales de primavera e inicios de verano, cuando las hojas se endurecen y los insectos migran hacia los frutos jóvenes. Este grupo puede completar seis o más generaciones al año. Además, se ha observado que las lluvias semanales entre 3 y 9 mm favorecen el incremento de trips, mientras que precipitaciones superiores a 10 mm o inferiores a 3 mm reducen su población. Por otro lado, *Heliothrips haemorrhoidalis* pasa el invierno en forma de huevo en regiones frías, produciendo larvas a inicios de febrero; sus niveles poblacionales son más bajos en invierno y primavera, aumentando a inicios de verano y otoño.

Según el Proyecto Glaciares, (2016) la humedad es el factor más importante que promueve su difusión, la población crece si la humedad supera el 75% y se ve afectada si baja a por debajo de ese nivel; las ninfas también mueren cuando la humedad se encuentra por debajo del 50 %; la temperatura tiene también un impacto negativo en estos insectos. La disminución de la población es total cuando baja a 11°C, la población de Trips se incrementa en los meses de diciembre, enero y febrero, cuando el clima es cálido y llueve.

E. Monitoreo

El monitoreo de las poblaciones de trips constituye un procedimiento esencial en la gestión de este problema, ya que permite adquirir una comprensión integral de su distribución en las parcelas de estudio designadas; para utilizar de manera eficaz la información obtenida del monitoreo, es imprescindible establecer lugares de muestreo que arrojen datos confiables, lo que facilite la visualización de la dinámica espacial de la plaga en mención (Acosta et al., 2017).

Según INTAGRI S. C., (2015) los adultos y larvas de *Scirtothrips perseae* pueden ubicarse en diversas partes del fruto y las hojas, aunque en ausencia de frutos prefieren el follaje rojizo o las hojas recién expandidas, por ello, se recomienda monitorear su presencia en hojas jóvenes rojizas para anticipar posibles daños cuando aparezcan los frutos tiernos; el monitoreo sugerido consiste en revisar 10 hojas jóvenes en al menos 10 árboles por hectárea, evitando hojas cercanas a flores, frutos o ya endurecidas; cuando se monitorean frutos, estos deben inspeccionarse completamente, especialmente la zona bajo el cáliz, tras la aparición de los primeros frutos, el seguimiento debe intensificarse hasta que alcancen unos 5 cm de longitud. Para *Heliothrips haemorrhoidalis*, el monitoreo debe enfocarse en la parte norte del árbol, en zonas sombreadas y en racimos donde los frutos se tocan entre sí o con hojas viejas, ya que su presencia suele asociarse con tejidos blanquecinos y manchas oscuras de excremento. Además, se recomienda registrar los sitios de infestación debido a que tienden a repetirse. También señala que las trampas adhesivas colocadas a 2 m de altura son una herramienta eficaz para detectar poblaciones. *Scirtothrips perseae* responde mejor a trampas amarillas, mientras que especies de *Frankliniella* y *Neohydatothrips* se capturan mejor con trampas azules; estas trampas permiten conocer la llegada de adultos al cultivo, mientras que el muestreo directo en hojas y frutos revela el nivel real de infestación. Su uso es especialmente útil cuando hay pocos brotes y frutos jóvenes, debido a la alta atracción del color.

2.2.3. Trampas caseras con botellas acromáticas

Las trampas para insectos son herramientas esenciales en la agricultura moderna porque permiten monitorear, regular y reducir poblaciones de plagas que pueden dañar los cultivos. Mediante diferentes

mecanismos y atrayentes, proporcionan información valiosa sobre la presencia y cantidad de insectos, facilitando decisiones adecuadas para su control. Además, ayudan a detectar tempranamente posibles plagas, permitiendo intervenir a tiempo y minimizar pérdidas en la producción agrícola.(Scoutlabs, 2025).

Estas representan las metodologías empleadas para el manejo de las poblaciones de plagas, ciertas plagas poseen la capacidad de distinguir tonalidades como el amarillo, el azul o el blanco, lo que facilita su acercamiento a estos colores debido a su atractivo inherente; esta característica que muestran las plagas se puede utilizar estratégicamente como un enfoque de manejo alternativo mediante el desarrollo de trampas adhesivas de colores, que son rentables, inocuas para el medio ambiente y fáciles de producir. El objetivo principal de estas trampas es inhibir la entrada de plagas en las parcelas o cultivos agrícolas, observar los tipos específicos de plagas presentes y formular estrategias de manejo adecuadas (INTA, 2016).

Los trips, las moscas blancas (dípteros) y los pulgones (áfidos) se sienten atraídos por el color amarillo, por otra parte, los insectos como la mosca esciárida prefieren el color azul, los chinches el verde y el mosquito verde el rojo burdeos; es posible usarlo únicamente como trampa de atracción cromática, o con un cebo de feromona añadido, esto último, en combinación con el atractivo del color, mejora la eficacia de las capturas (Martinez, 2024).

2.2.4. Atraktina

Sirve como atrayente para varias especies de insectos, incluidos los trips, los dípteros (como las moscas y los mosquitos), entre otros, y funciona como una sustancia fundamental que se combina con los insecticidas aprobados en la formulación de cebos destinados a controlar estas plagas en diversos contextos

agrícolas (incluidos los cultivos cítricos, frutales, hortícolas, industriales, tropicales y subtropicales, etc.); estos sacáridos se asimilan y utilizan fácilmente dentro del ciclo de Krebs para la generación de energía, lo que ayuda a la planta a mitigar el estrés durante los períodos en los que la tasa de fotosíntesis disminuye. Representa una formulación que es compatible con diversas formas de aplicaciones aéreas y terrestres. Las sustancias insecticidas destinadas a combinarse con este producto deben estar aprobadas para dichas aplicaciones y deben modificarse de acuerdo con los permisos reglamentarios (ZIJALS, 2022).

2.3. Definición de términos básicos

- ✓ **Trampas caseras;** las trampas para el control de plagas se pueden distinguir por su función en trampas para el monitoreo, o para la captura masiva (INTA, 2016).
- ✓ **Trips;** los trips son insectos diminutos que miden entre 1 y 5 milímetros, aunque hay algunas especies que pueden llegar a medir hasta 15 milímetros (Solís, 2016).
- ✓ **Atraktina;** es un atrayente de insectos, disolución concentrada de sacáridos superiores provenientes de extractos vegetales, para ser mezclados con insecticidas (ZIJALS, 2022).
- ✓ ***Persea americana* Mill;** Nombre científico del palto en Perú y aguacate en México (GBIF Secretariat, 2023).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe al menos una diferencia estadísticamente significativa en la captura de ninfas o adultos de trips entre los tratamientos de trampas caseras de diferentes colores, todos acondicionados con Atraktina, bajo las condiciones del experimento.

2.4.2. Hipótesis específicas

Existen diferencias significativas en el número de ninfas de trips capturadas entre los diferentes colores de trampas caseras acondicionadas con Atraktina.

Existen diferencias significativas en el número de adultos de trips capturados entre los diferentes colores de trampas caseras acondicionadas con Atraktina.

2.5. Identificación de variables

Las variables en estudio, son los siguientes:

Variable independiente; Color de la trampa casera cromática acondicionada con Atraktina.

Categorías

- T1 = azul + Atraktina.
- T2 = amarillo + Atraktina.
- T3 = azul-amarillo + Atraktina.
- T4 = blanco + Atraktina.

Variable dependiente; Captura de trips (*Thysanoptera*).

La variable se expresa mediante el número de individuos capturados por trampa durante cada evaluación, diferenciando:

- ninfas;
- adultos;
- total, de individuos capturados, cuando corresponda

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de variables e indicadores de la investigación

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad de medida	Escala
V.I. = Color de la trampa casera con Atraktina	Tratamiento cromático	Azul, amarillo, bicolor azul-amarillo, blanco	Categoría de tratamiento	Nominal
V.D.=Captura de trips	Estado de desarrollo	Número de ninfas capturadas por trampa y fecha	Individuos/trampa/evaluación	Razón
Captura de trips	Estado de desarrollo	Número de adultos capturados por trampa y fecha	Individuos/trampa/evaluación	Razón
Captura acumulada de trips	Estado de desarrollo	Suma de ninfas capturadas por trampa durante las 12 evaluaciones	Individuos/trampa/periodo	Razón

Captura acumulada de trips	Estado de desarrollo	de	Suma de adultos capturados por trampa durante las 12 evaluaciones	Individuos/tram pa/periodo	Razón
* V.I. = Variable Independiente.			** V.D = Variable Dependiente		

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

En función de la naturaleza del problema de investigación, el presente estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo y corresponde al tipo de investigación aplicada, ya que pretende obtener conocimientos orientados a la solución de un problema concreto mediante la recolección, medición y análisis estadístico de los datos obtenidos.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es el explicativo, porque explica la eficiencia de captura de trips (*Thysanoptera*) en el cultivo de palto (variable dependiente), en función de los tipos de trampa casera cromática con atraktina (variable independiente).

3.3. Métodos de investigación

El método de investigación utilizado en el presente trabajo de investigación es el experimental, donde se comparó los promedios de cuatro tipos de trampas caseras de botellas cromáticas con atraktina, las mismas que fueron empleadas para la captura de trips (*Thysanoptera*) en el cultivo de palto en la localidad de Auquimarca, perteneciente al distrito de Paucartambo, provincia y región Pasco; además la principal técnica que se utilizó fue la observación y las fichas de recolección de datos

fueron los instrumentos utilizados; las características del campo experimental fueron las siguientes:

3.3.1. Características del experimento:

Árboles en producción de aproximadamente 5 años

Distancia entre plantas : 5 m.

Método de plantación (cuadrado)

Número de plantas (árboles) : 16

Largo del experimento : 40 m.

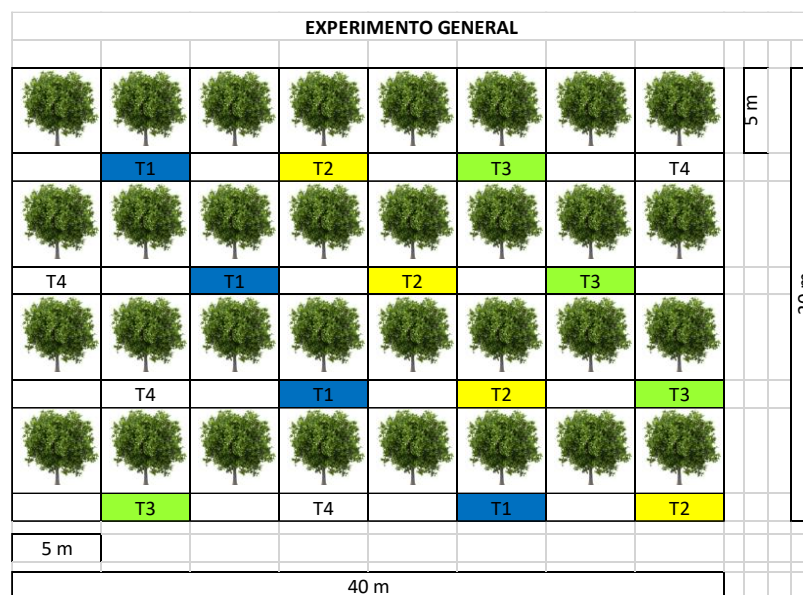
Ancho del experimento : 20 m.

Unidad experimental (1 árbol) : 5 m diámetro

Área del experimento : 800 m².

El croquis del campo experimental con la cual se condujo el presente experimento se muestra en la figura 5.

Figura 5. *Detalle del croquis del campo experimental.*



Nota. Fuente: Elaboración propia. El croquis muestra la distribución aleatoria de los cuatro tratamientos (T1 = azul, T2 = amarillo, T3 = bicolor azul-amarillo y T4 = blanco) y sus cuatro repeticiones dentro del área experimental de 800 m², conducida bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA).

3.4. Diseño de la investigación

a) Diseño experimental

El experimento se condujo bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, totalizando 16 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo constituida por un árbol de palto en el que se instaló una sola trampa correspondiente al tratamiento asignado. Los árboles se seleccionaron considerando su edad aproximada, variedad, estado productivo y condición fitosanitaria, con el propósito de reducir la variabilidad inicial entre unidades. La asignación de los tratamientos se realizó aleatoriamente, según la distribución consignada en el croquis experimental.

b) Modelo matemático

El modelo estadístico lineal aditivo, en donde se ajustan el análisis de varianza es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, 4 \text{ tratamientos}$$

$$j = 1, 2, 3, 4 \text{ repeticiones}$$

Dónde:

Y_{ij} = Es la captura de trips obtenido con la i-ésima trampa casera con botellas cromáticas, j-ésima repetición

μ = Es el efecto de la media general.

τ_i = Efecto de la i-ésima trampa casera con botellas cromáticas

ε_{ij} = Es el efecto del error experimental de la i-ésima trampa casera con botellas cromáticas, j-ésima repetición

3.5. Población y muestra

Población:

La población accesible estuvo conformada por 40 árboles de palto del predio Pangan. Se seleccionaron intencionalmente 16 árboles que cumplieran los criterios de homogeneidad definidos para el estudio. Posteriormente, los árboles seleccionados

fueron asignados a los cuatro tratamientos, con cuatro unidades experimentales por tratamiento. Cada árbol constituyó una unidad experimental y recibió una sola trampa durante el experimento. Las conclusiones se limitan a las condiciones del predio y del periodo evaluado, por lo que su extrapolación a otros huertos debe realizarse con cautela.

Muestra:

La muestra estuvo conformada por 16 árboles de palto, seleccionados de manera no probabilística (intencional), de acuerdo con los siguientes criterios de homogeneidad: edad productiva similar (aproximadamente 5 años), misma variedad, buen estado fitosanitario, tamaño de copa comparable y accesibilidad dentro del predio Pangan. El tamaño de la muestra (16 árboles) no se determinó mediante una fórmula de muestreo probabilístico, sino que respondió a los requerimientos del Diseño Completamente al Azar (DCA) empleado, el cual contempló 4 tratamientos $\times$ 4 repeticiones = 16 unidades experimentales. Cada árbol de palto constituyó una unidad experimental independiente, sobre la cual se instaló una trampa casera correspondiente a uno de los cuatro tratamientos (T1, T2, T3 o T4); es decir, la muestra (16 árboles) estuvo integrada por el conjunto de las 16 unidades experimentales del estudio, sin que existiera una diferencia numérica entre ambos conceptos, aunque sí una diferencia conceptual: la muestra es el conjunto total de elementos observados, mientras que la unidad experimental es cada elemento individual (árbol) sobre el que se aplicó un tratamiento y se registró la respuesta.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación directa y sistemática. Esta permitió registrar el número de ninfas y adultos de trips capturados en cada una de las trampas correspondientes a las 16 unidades experimentales durante las doce fechas de evaluación.

3.6.2. Instrumentos

El instrumento utilizado fue una ficha de registro de datos de campo, elaborada de acuerdo con los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización. En ella se registraron la fecha de evaluación, tratamiento, repetición y número de ninfas y adultos capturados por trampa.

La ficha tuvo como finalidad sistematizar los datos obtenidos mediante observación y conteo directo de los individuos capturados.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La ficha de registro de datos de campo fue elaborada específicamente para la presente investigación, tomando como referencia las variables, dimensiones e indicadores establecidos en la matriz de operacionalización.

Debido a que la investigación se basó en observación directa y conteo de individuos de trips capturados, no correspondió aplicar pruebas de confiabilidad psicométrica, como el coeficiente alfa de Cronbach, debido a que el instrumento no estuvo constituido por ítems destinados a medir percepciones, actitudes o constructos mediante respuestas de participantes.

La calidad de los registros se garantizó mediante la estandarización del procedimiento de observación, conteo y registro de los individuos capturados, aplicando los mismos criterios en todas las unidades experimentales y durante todas las fechas de evaluación.

Asimismo, se mantuvieron constantes las condiciones generales de instalación y mantenimiento de las trampas, incluyendo el color correspondiente a cada tratamiento, ubicación, volumen de solución atrayente, frecuencia de evaluación y procedimiento de registro.

El coeficiente de variación obtenido en los análisis de varianza fue utilizado como indicador de variabilidad relativa y precisión experimental, y no como una prueba de validez o confiabilidad del instrumento de recolección de datos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos se realizó mediante el análisis de varianza (ANVA) para el diseño completamente al azar (DCA), utilizando el software estadístico InfoStat 2020. Cuando el ANVA detectó diferencias significativas, se aplicó la prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad para comparar cada trampa cromática (T1, T2 y T3) frente al testigo blanco (T4) en cada evaluación. Para comparar entre sí todos los colores de trampa se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad, aplicada sobre la captura acumulada de cada unidad experimental. Adicionalmente, dado que la variable respuesta es un conteo de insectos, se realizó un análisis de la captura acumulada por unidad experimental.

Los supuestos del ANVA se verificaron sobre los residuos de cada evaluación: la normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, ambas al 5 % de significancia. En ninfas, 6 de las 12 evaluaciones cumplieron la normalidad y 7 la homogeneidad de varianzas; en adultos, 9 de las 12 cumplieron la normalidad y 7 la homogeneidad. Al considerar los residuos de las 12 evaluaciones en conjunto, se rechazó la normalidad tanto en ninfas ($W = 0,943$; $p < 0,001$) como en adultos ($W = 0,973$; $p < 0,001$). Este comportamiento es esperable en datos de conteo, de naturaleza discreta y con varianza asociada a la media; no obstante, el ANVA es relativamente robusto a desviaciones moderadas de estos supuestos cuando el diseño es balanceado, como en el presente estudio (4 repeticiones por tratamiento). Por ello, los resultados de las evaluaciones en que no se cumplieron los supuestos deben interpretarse con cautela, y se recomienda que futuros estudios apliquen una transformación estabilizadora de la varianza, como $\sqrt{(x + 0,5)}$, a los datos de conteo.

3.9. Tratamiento estadístico

En la presente investigación se tuvo cuatro tratamientos, tal como se detalla en la tabla 2:

Tabla 2. *Ordenamiento de los tratamientos en estudio.*

CLAVE	TRATAMIENTO
T1	Trampa de botella de color azul
T2	Trampa de botella de color amarillo
T3	Trampa de botella bicolor (azul y amarillo)
T4	Trampa de botella blanco (testigo)

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La presente investigación se llevó a cabo de acuerdo con los protocolos metodológicos y éticos establecidos, asegurando el cumplimiento de los principios, normas y disposiciones contemplados en el código de ética aplicable a la investigación científica. Asimismo, la investigación busca:

- **Beneficio mutuo:** La investigación tuvo un beneficio mutuo, es decir, no solo beneficia a los investigadores, sino también a la comunidad local y a la agricultura en general; los resultados fueron compartidos de manera transparente y accesible.
- **Respeto a la comunidad y al medio ambiente:** Se realizó un esfuerzo para minimizar cualquier impacto negativo en la comunidad local y el medio ambiente; siguiendo las regulaciones locales y nacionales para la investigación agrícola.
- **Integridad científica:** Los resultados fueron recopilados, analizados y presentados de manera honesta y sin sesgos. No se tuvo conflicto de intereses.
- **Equidad y justicia:** La investigación fue justa y equitativa, se evitó la explotación de la comunidad local, los beneficios de la investigación son para la comunidad.
- **Supervisión ética:** La investigación fue revisada y supervisada por un jurado y validado por tres expertos agrónomos para garantizar que se adhiriera a los principios éticos.

- Originalidad: Se citaron a todos los autores según correspondía sin modificar los créditos.
- Autoría: PRESENTACION VARGAS Gelly Gina, es la autora de la presente tesis de investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

La presente investigación tuvo la siguiente secuencia:

4.1.1. Lugar de ejecución del experimento

Ubicación política y geográfica

La ubicación política y geográfica de la presente investigación que se llevó a cabo en el lugar denominado Pangan, que pertenece al centro poblado de Auquimarca es como sigue:

Región	:	Pasco
Provincia	:	Pasco
Distrito	:	Paucartambo
Altitud	:	2696.78 m.s.n.m.
Latitud	:	10° 45' 1.29" Sur
Longitud	:	75° 42' 5.21" Oeste

4.1.2. Instalación y conducción del experimento

Trabajos Preliminares

Primero se cumplió con la planificación, diseño y análisis del lugar.

Acondicionamiento del Experimento

Esta actividad se realizó para acondicionar el campo experimental, mediante la limpieza del terreno con herramientas manuales, dado que los árboles de palto están en producción, se realizó la poda de mantenimiento.

Elección de árboles de palto

En esta etapa se realizó la selección de los árboles de palto, de acuerdo con el diseño experimental, estableciendo las unidades de observación para el estudio; se tomó en cuenta la cantidad de muestra haciendo un total de 16 árboles.

Marcado y delimitación del área experimental

Se incorporó cal agrícola en la superficie del suelo, alrededor del árbol de palto, en forma circular, con fines de señalización y protección del área radicular.

Para la identificación de los árboles en estudio, se preparó una mezcla de cal agrícola y agua, la cual fue aplicada de manera uniforme sobre el tronco, garantizando visibilidad y protección.

Elaboración de Trampas

Se seleccionaron 16 botellas PET recicladas (etiqueta verde), a las cuales se les realizó el triple lavado. Se realizaron cortes laminares de corrospum de 20 x 30 cm en colores definidos (ver sección Anexo).

Para facilitar el conteo de trips, se trazaron líneas en las láminas dividiéndolas en celdas de 5 x 5 cm (ver sección Anexo). Posteriormente, cada botella fue recubierta cromáticamente con láminas de corrospum en colores definidos para el estudio.

Se realizaron pequeñas perforaciones en cada botella cromática, desde la mitad hacia arriba, manteniendo uniformidad en la distribución y asegurando la integridad del recubrimiento.

Se realizó la fabricación y adaptación de viseras cónicas para botellas de 14.5 cm de diámetro y 7.25 cm de radio, mediante el trazado y corte transversal de láminas de corrospum, que fueron adaptadas en forma de cono y unidas con pegamento, con el fin de proteger el contenido y facilitar su manipulación.

Colocado de Trampas

Se preparó la solución de atrayente utilizando atraktina y agua, a una concentración de 5 mL de atraktina por litro de agua, conforme a lo indicado en la ficha técnica del producto (ZIJALS, 2022).

En cada botella se incorporaron 100 ml de la solución atrayente. Para la instalación de las trampas caseras de diferentes colores, todas las botellas fueron impregnadas con una capa fina de cola entomológica en la parte externa, (ver sección Anexo).

Las trampas fueron distribuidas en zonas visibles del centro de la copa de cada árbol de palto, sujetadas por la parte superior con alambre galvanizado número 16 de aproximadamente 50 cm de largo, y colocadas a una altura de 1.50 m del suelo (ver sección Anexo).

Monitoreo y Evaluación

Se determinó, mediante conteos periódicos realizados cada 7 días después de la instalación, el número de trips (ninfas y adultos) capturados en cada trampa durante el tiempo de evaluación, comparando la eficiencia entre tratamientos; los datos obtenidos fueron registrados de manera sistemática en la ficha de recolección de datos, diseñada para consignar las variables de evaluación (número de ninfas y adultos de trips capturados por tratamiento y repetición en cada fecha de evaluación, ver Anexo A).

Mantenimiento

Al término de cada evaluación, las botellas fueron recubiertas con láminas de corrospum del mismo color establecido, manteniendo la uniformidad cromática definida para el estudio. A su vez, fueron impregnadas nuevamente con una capa fina de cola entomológica en la parte externa, garantizando la eficacia de las trampas.

En cada botella se descartó la solución atrayente anterior y se reincorporó la nueva solución con la misma concentración y volumen.

El procedimiento de mantenimiento se realizó de manera uniforme en las 16 unidades experimentales, manteniendo constante la frecuencia de renovación de la superficie cromática, adhesivo y solución de Atraktina.

Visita de Catedráticos de la UNDAC al campo experimental

Como parte de la exposición del trabajo de investigación y en el marco de la importancia académica, se recibió la visita de catedráticos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, a quienes se presentó la conducción del estudio.

4.1.3. Observaciones registradas

- Primera evaluación del número de ninfas y adultos
- Segunda evaluación del número de ninfas y adultos
- Tercera evaluación del número de ninfas y adultos
- Cuarta evaluación del número de ninfas y adultos
- Quinta evaluación del número de ninfas y adultos
- Sexta evaluación del número de ninfas y adultos
- Séptima evaluación del número de ninfas y adultos
- Octava evaluación del número de ninfas y adultos
- Novena evaluación del número de ninfas y adultos
- Décima evaluación del número de ninfas y adultos
- Undécima evaluación del número de ninfas y adultos
- Duodécima evaluación del número de ninfas y adultos

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Primera evaluación del número de ninfas

La primera evaluación del número de ninfas se realizó el 21 de enero del 2026, los datos registrados se encuentran en la tabla A1 en la parte de anexos.

El análisis de variancia correspondiente a la primera evaluación del número de ninfas (la tabla 3), mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($F_c = 23,56$), debido a que el valor calculado fue superior tanto al valor crítico al 5 % ($F_{0,05} = 3,49$) como al 1 % ($F_{0,01} = 5,953$). Asimismo, el coeficiente de variación fue

de 27,22 %, indicando una precisión experimental aceptable para ensayos de campo relacionados con poblaciones de insectos.

Tabla 3. *Análisis de variancia de la primera evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	26.50	8.83	23.56	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	4.50	0.38				
TOTAL	15	31.00					

C.V. = 27.22 %

La prueba comparación de Dunnett al 95% mostró que T2 (trampa amarilla) (diferencia = 3.00); T3 (trampa bicolor azul-amarillo) (diferencia = 1.25) difirieron significativamente del testigo T4 (trampa blanca, testigo) (media = 1.25), superándolo en la captura de ninfas. En cambio, T1 (trampa azul) no mostró diferencia significativa respecto al testigo, tal como se observa en la tabla 4.

Desde el punto de vista agronómico, la superioridad observada en T2 sugiere que la combinación específica del color de la trampa con la atraktina incrementó el estímulo visual y químico responsable de atraer individuos inmaduros de trips. La menor eficiencia observada en T1 y T4 evidencia que no todas las combinaciones cromáticas presentan la misma capacidad de atracción, aspecto de gran importancia para optimizar programas de monitoreo y manejo integrado de esta plaga.

Tabla 4. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la primera evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	1.25				
T2	4.25	T4 vs T2	3.000	1.160	Significativo
T3	2.50	T4 vs T3	1.250	1.160	Significativo
T1	1.00	T4 vs T1	0.250	1.160	No Sign.

4.2.2. Segunda evaluación del número de ninfas

La prueba de F al 95 y 99 % de probabilidad del análisis de variancia (tabla 5) nos muestra que los promedios de los tratamientos presentaron diferencias estadísticas altamente significativas, lo que demuestra que los tratamientos evaluados ejercieron un efecto significativo sobre la captura de ninfas durante la segunda evaluación. El coeficiente de variación fue de 25,34 %, indicando una adecuada precisión experimental y una aceptable uniformidad entre las unidades experimentales.

Tabla 5. *Análisis de variancia de la segunda evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	260.50	86.83	25.73	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	40.50	3.38				
TOTAL	15	301.00					

C.V. = 25.34 %

La prueba de Dunnett al 95 % de confianza mostró diferencias estadísticamente significativas entre el testigo blanco (T4) y los tratamientos T1, T2 y T3. El tratamiento T2 (trampa amarilla) presentó una media de 13,75 ninfas, superior a las 7,50 registradas en T4. En cambio, T1 (trampa azul) y T3 (trampa bicolor azul-amarillo) registraron medias de 3,75 y 4,00 ninfas, respectivamente, inferiores a la del testigo. Por tanto, durante la segunda evaluación, la trampa amarilla mostró una captura significativamente mayor que la blanca, mientras que las trampas azul y bicolor registraron capturas significativamente menores.

Tabla 6. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la segunda evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	7.50				
T2	13.75	T4 vs T2	6.250	3.481	Significativo
T3	4.00	T4 vs T3	3.500	3.481	Significativo
T1	3.75	T4 vs T1	3.750	3.481	Significativo

4.2.3. Tercera evaluación del número de ninfas

El análisis de variancia (tabla 7) correspondiente a la tercera evaluación del número de ninfas mostró que el efecto de los tratamientos no fue estadísticamente significativo ($F_c = 2,08$), debido a que este valor fue inferior al valor crítico de F al 5 % (3,49); lo que significa que los tratamientos evaluados no produjeron diferencias significativas en la captura de ninfas durante esta evaluación. El coeficiente de variación fue de 26,86 %, indicando una precisión experimental aceptable dentro de las condiciones de campo. Los datos registrados en la presente evaluación se encuentran en la tabla A 3 de los anexos.

Tabla 7. *Análisis de varianza de la tercera evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	1.69	0.56	2.08	3.49	5.953	N. S.
Error Exp.	12	3.25	0.27				
TOTAL	15	4.94					
C.V. = 26.86 %							

En la tabla 8 observamos que ninguno de los tratamientos (T2 (trampa amarilla), T1 (trampa azul), T3 (trampa bicolor azul-amarillo)) difirió estadísticamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 1.75) según la prueba de Dunnett al 95%, lo que indica que en esta fecha de evaluación el uso de color en la trampa no representó una ventaja significativa frente a la trampa de color blanco para la captura de ninfas.

Tabla 8. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la tercera evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	1.75				
T2	2.50	T4 vs T2	0.750	0.986	No Sign.
T1	1.75	T4 vs T1	0.000	0.986	No Sign.
T3	1.75	T4 vs T3	0.000	0.986	No Sign.

4.2.4. Cuarta evaluación del número de ninfas

La presente evaluación se realizó el día 11 de febrero del 2026; los datos que se registraron se encuentran en la tabla A 4 en la parte de anexos.

En la tabla 9, el análisis de variancia evidenció diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 8,62$), indicando que el efecto del tratamiento continuó siendo determinante en la captura de ninfas. El coeficiente de variación alcanzó un valor de 23,11 %, el más bajo registrado hasta esta etapa del estudio, lo que demuestra una elevada precisión experimental.

Tabla 9. *Análisis de varianza de la cuarta evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	37.19	12.40	8.62	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	17.25	1.44				
TOTAL	15	54.44					

C.V. = 23.11 %

La tabla 10, de la prueba de Dunnett al 95% muestra que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 4.00) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 3.75), superándolo en la captura de ninfas. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 10. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la cuarta evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	3.75				
T2	7.75	T4 vs T2	4.000	2.272	Significativo
T3	4.75	T4 vs T3	1.000	2.272	No Sign.
T1	4.50	T4 vs T1	0.750	2.272	No Sign.

4.2.5. Quinta evaluación del número de ninfas

Los datos registrados de la presente evaluación se encuentran en la tabla A 5 en los anexos; al efectuarse el análisis de variancia se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($F_c = 5,10$), al superar el valor crítico al 5 %. Este resultado demuestra que los tratamientos continuaron ejerciendo influencia sobre la captura de ninfas durante la quinta evaluación. El coeficiente de variación fue de 25,81 %, evidenciando una adecuada precisión experimental, como se indica en la tabla 11.

Tabla 11. *Análisis de varianza de la quinta evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	6.69	2.23	5.10	3.49	5.953	*
Error Exp.	12	5.25	0.44				
TOTAL	15	11.94					
C.V. = 25.81 %							

Tabla 12. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la quinta evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	1.75				
T2	3.50	T4 vs T2	1.750	1.253	Significativo
T1	2.75	T4 vs T1	1.000	1.253	No Sign.
T3	2.25	T4 vs T3	0.500	1.253	No Sign.

Del mismo modo se procedió a realizar la prueba de Dunnett al 95 % donde observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 1.75) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 1.75), superándolo en la captura de ninfas. En cambio, T1 (trampa azul) y T3 (trampa bicolor azul-amarillo) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo, como se muestra en la tabla 12.

4.2.6. Sexta evaluación del número de ninfas

Al efectuarse el análisis de variancia correspondiente a la sexta evaluación observamos diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 7,45$), al superar el valor crítico de F al 5 % (3,49). Este resultado permite rechazar la hipótesis nula y concluir que el tipo de trampa cromática con atraktina ejerció un efecto significativo sobre la captura de ninfas durante esta evaluación. El coeficiente de variación fue de 25,79 %, indicando una adecuada precisión experimental, la misma que se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo; como se indica en la tabla 13. Asimismo, los datos registrados durante la presente evaluación se encuentran en la tabla A 6, de la parte de anexos.

Tabla 13. *Análisis de varianza de la sexta evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	10.25	3.42	7.45	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	5.50	0.46				
TOTAL	15	15.75					
C.V. = 25.79 %							

Después de realizar la prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad observamos que ninguno de los tratamientos (T2 (trampa amarilla), T3 (trampa bicolor azul-amarillo), T1 (trampa azul)) difirió estadísticamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 2.75) según la prueba de Dunnett al 95%, lo que indica que en esta fecha de evaluación el uso de color en la trampa no representó una ventaja significativa frente a la trampa de color blanco para la captura de ninfas, como se indican en la tabla 14.

Tabla 14. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la sexta evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	2.75				
T2	3.75	T4 vs T2	1.000	1.283	No Sign.
T3	2.50	T4 vs T3	0.250	1.283	No Sign.
T1	1.50	T4 vs T1	1.250	1.283	No Sign.

4.2.7. Séptima evaluación del número de ninfas

La presente evaluación se realizó el día 04 de marzo del 2026, los datos obtenidos del conteo se encuentran evidenciados en la tabla A 7 en la parte de anexos.

En la tabla 15 se muestra el análisis de variancia donde se observa que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los promedios de los tratamientos en estudio; en consecuencia, durante esta evaluación los tratamientos no ejercieron un efecto diferencial sobre la captura de ninfas. El coeficiente de variación alcanzó 27,08 %, considerado aceptable para este tipo de estudios.

Tabla 15. *Análisis de varianza de la séptima evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	4.50	1.50	3.27	3.49	5.953	N.S.
Error Exp.	12	5.50	0.46				
TOTAL	15	10.00					
C.V. = 27.08 %							

La tabla 16, nos muestra que ninguno de los tratamientos (T2 (trampa amarilla), T1 (trampa azul), T3 (trampa bicolor azul-amarillo)) no difirieron estadísticamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 2.75) según la prueba de Dunnett al 95%, lo que indica que en esta fecha de evaluación el uso de

color en la trampa no representó una ventaja significativa frente a la trampa de color blanco para la captura de ninfas.

Tabla 16. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la séptima evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	2.75				
T2	3.25	T4 vs T2	0.500	1.283	No Sign.
T1	2.00	T4 vs T1	0.750	1.283	No Sign.
T3	2.00	T4 vs T3	0.750	1.283	No Sign.

4.2.8. Octava evaluación del número de ninfas

En la tabla A 8 en la parte de anexos se encuentran los datos obtenidos de la presente evaluación que se registraron el día 11 de marzo del 2026; al efectuarse el análisis de variancia observamos que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos ya que el valor de la F calculada ($F_c = 10,20$) resultó superior a los valores de la F tabular al $\alpha = 0.05$ y 0.01 ; confirmando nuevamente el efecto del tratamiento sobre la captura de ninfas. El coeficiente de variación es de 27,18 %, el cual se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo, como se indica en la tabla 17.

Tabla 17. *Análisis de varianza de la octava evaluación del número de ninfas*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	12.75	4.25	10.20	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	5.00	0.42				
TOTAL	15	17.75					

C.V. = 27.18 %

La prueba de Dunnett al 95% (tabla 18) nos muestra que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 2.50) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 1.25), superándolo en la captura de ninfas. En cambio, T1

(trampa azul) y T3 (trampa bicolor azul-amarillo) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 18. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la octava evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	1.25				
T2	3.75	T4 vs T2	2.500	1.223	Significativo
T1	2.25	T4 vs T1	1.000	1.223	No Sign.
T3	2.25	T4 vs T3	1.000	1.223	No Sign.

4.2.9. Novena evaluación del número de ninfas

La presente evaluación se realizó el día 18 de marzo del 2026, los datos de dicha evaluación se encuentran en la tabla A 9 en la parte de anexos. Al efectuarse el análisis de variancia observamos que existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($F_c = 4,00$), con respecto al número de ninfas durante la novena evaluación. Asimismo, el coeficiente de variación fue de 27,22 % el cual se encuentra dentro de los parámetros establecidos para experimentos en campo, como se indica en la tabla 19.

Tabla 19. *Análisis de varianza de la novena evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	2.00	0.67	4.00	3.49	5.953	*
Error Exp.	12	2.00	0.17				
TOTAL	15	4.00					
C.V. = 27.22 %							

Después de realizar la prueba de Dunnett al 95% observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 1.00) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 1.00), superándolo en la captura de ninfas. En

cambio, T1 (trampa azul) y T3 (trampa bicolor azul-amarillo) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo, como se indica en la tabla 20.

Tabla 20. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la novena evaluación del número de ninfas*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	1.00				
T2	2.00	T4 vs T2	1.000	0.774	Significativo
T1	1.50	T4 vs T1	0.500	0.774	No Sign.
T3	1.50	T4 vs T3	0.500	0.774	No Sign.

4.2.10. Décima evaluación del número de ninfas

La tabla 21 del análisis de variancia nos muestra que existe diferencias estadísticas significativas entre los promedios con respecto a la décima evaluación del número de ninfas. El coeficiente de variación es de 27.21 % el cual se encuentra dentro de los parámetros establecidos a nivel de campo. Los datos de esta evaluación se registraron el día 25 de marzo del 2026, los mismos que figuran en la tabla A 10 en la parte de anexos.

Tabla 21. *Análisis de varianza de la décima evaluación del número de ninfas*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	6.69	2.23	5.63	3.49	5.953	*
Error Exp.	12	4.75	0.40				
TOTAL	15	11.44					
C.V. = 27.21 %							

Después de realizar la prueba de Dunnett al 95% se puede observar que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 1.75) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 1.50), superándolo en la captura de ninfas. En cambio, T1 (trampa azul) y T3 (trampa bicolor azul-amarillo) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo, como se indica en la tabla 22.

Tabla 22. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la décima evaluación del número de ninfas*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	1.50				
T2	3.25	T4 vs T2	1.750	1.192	Significativo
T1	2.50	T4 vs T1	1.000	1.192	No Sign.
T3	2.00	T4 vs T3	0.500	1.192	No Sign.

4.2.11. Undécima evaluación del número de ninfas

La presente evaluación se realizó el día 01 de abril del 2026, los cuales se encuentran en la tabla A 11, en la parte de anexos.

La tabla 23, del análisis de variancia nos muestra que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos con respecto al número de ninfas durante la undécima evaluación; asimismo, el coeficiente de variación es de 25,78 %, dicho valor está dentro de los rangos permitidos para experimentos en campo.

Tabla 23. *Análisis de varianza de la undécima evaluación del número de ninfas.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	15.25	5.08	13.56	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	4.50	0.38				
TOTAL	15	19.75					

C.V. = 25.78 %

Tabla 24. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la undécima evaluación del número de ninfas.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	2.50				
T2	3.75	T4 vs T2	1.250	1.160	Significativo
T3	2.25	T4 vs T3	0.250	1.160	No Sign.
T1	1.00	T4 vs T1	1.500	1.160	Significativo

La prueba de Dunnett al 95 % evidenció diferencias estadísticamente significativas entre T2 (trampa amarilla) y el testigo blanco T4, así como entre T1 (trampa azul) y T4. La trampa amarilla registró una media de 3,75 ninfas, significativamente superior a las 2,50 del testigo. Por el contrario, la trampa azul presentó una media de 1,00 ninfa, significativamente inferior a la del testigo. La trampa bicolor (T3), con una media de 2,25 ninfas, no mostró diferencias estadísticamente significativas respecto a T4. En consecuencia, durante la undécima evaluación, T2 presentó una captura significativamente mayor, mientras que T1 presentó una captura significativamente menor que la trampa blanca.

4.2.12. Duodécima evaluación del número de ninfas

Los datos de la presente evaluación se encuentran en la tabla A 12, en la parte de anexos, los mismos que fueron registrados el día 8 de abril del 2026.

La tabla 25, donde se encuentra el análisis de variancia nos muestra que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos, con respecto al número de ninfas durante la duodécima evaluación, el coeficiente de variación es de 27.22 %, la misma que se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo.

Tabla 25. Análisis de varianza de la duodécima evaluación del número de ninfas.

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	20.00	6.67	40.00	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	2.00	0.17				
TOTAL	15	22.00					
C.V. = 27.22 %							

Tabla 26. Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la duodécima evaluación del número de ninfas.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	0.00				
T2	3.00	T4 vs T2	3.000	0.774	Significativo
T1	2.00	T4 vs T1	2.000	0.774	Significativo
T3	1.00	T4 vs T3	1.000	0.774	Significativo

Después de realizarse la prueba estadística de Dunnett al 95% observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 3.00); T1 (trampa azul) (diferencia = 2.00); T3 (trampa bicolor azul-amarillo) (diferencia = 1.00) difirieron significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 0.00), superándolo en la captura de ninfas, como se indica en la tabla 26.

4.2.13. Primera evaluación del número de adultos

El análisis de variancia correspondiente a la primera evaluación del número de trips adultos (tabla 27) determinó diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 51,87$), siendo este valor considerablemente superior a los valores críticos establecidos para los niveles de significancia de 5 % y 1 %. Este resultado demuestra que los tratamientos evaluados ejercieron un efecto altamente significativo sobre la captura de trips adultos. El coeficiente de variación alcanzó un valor de 27,57 %, indicando que la variabilidad experimental se encuentra dentro de los rangos aceptables para investigaciones entomológicas realizadas bajo condiciones de

campo; los datos obtenidos de la presente evaluación se encuentran en la tabla A 1 en la parte de anexos.

Tabla 27. *Análisis de varianza de la primera evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	3780.25	1260.08	51.87	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	291.50	24.29				
TOTAL	15	4071.75					

C.V. = 27.57 %

La tabla 28 nos muestra la prueba de Dunnett al 95% donde observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 38.00); T3 (trampa bicolor azul-amarillo) (diferencia = 17.25) difirieron significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 3.75), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T1 (trampa azul) no mostró diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 28. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la primera evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	3.75				
T2	41.75	T4 vs T2	38.000	9.340	Significativo
T3	21.00	T4 vs T3	17.250	9.340	Significativo
T1	5.00	T4 vs T1	1.250	9.340	No Sign.

4.2.14. Segunda evaluación del número de adultos

Los datos registrados de la presente evaluación se encuentran en la tabla A 2 en la parte de anexos.

La prueba de F al 0.05 y 0.01 % del cuadro de análisis de varianza nos muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 17,24$), confirmando que las trampas evaluadas influyeron significativamente en la captura de trips adultos. El

coeficiente de variación fue de 27,27 %, considerado aceptable para investigaciones de campo relacionadas con poblaciones de insectos, como se indica en la tabla 29.

Tabla 29. *Análisis de varianza de la segunda evaluación del número de adultos*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	1587.19	529.06	17.24	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	368.25	30.69				
TOTAL	15	1955.44					

C.V. = 27.27 %

Al efectuarse la prueba estadística de Dunnett al 95% observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 19.50) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 17.75), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo, como se indica en la tabla 30.

Tabla 30. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la segunda evaluación del número de adultos*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	17.75				
T2	37.25	T4 vs T2	19.500	10.498	Significativo
T3	13.25	T4 vs T3	4.500	10.498	No Sign.
T1	13.00	T4 vs T1	4.750	10.498	No Sign.

4.2.15. Tercera evaluación del número de adultos

Los datos registrados durante la presente evaluación se encuentran en la tabla A 3 en la parte de anexos.

La prueba de F al 0.05 y 0.01 % del cuadro de análisis de varianza nos muestra que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fc = 34,16), superando ampliamente los valores críticos al 5 % y al 1 %. Estos resultados

demuestran que el tipo de trampa cromática con atraktina continuó ejerciendo un efecto importante sobre la captura de trips adultos durante la tercera evaluación.

El coeficiente de variación fue de 26,45 %, reflejando una adecuada confiabilidad experimental; como se indica en la tabla 31.

Tabla 31. *Análisis de varianza de la tercera evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	762.19	254.06	34.16	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	89.25	7.44				
TOTAL	15	851.44					

C.V. = 26.45 %

La prueba de Dunnett al 95% (tabla 32) mostró que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 16.75); T3 (trampa bicolor azul-amarillo) (diferencia = 9.75) difirieron significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 3.50), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T1 (trampa azul) no mostró diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 32. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la tercera evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	3.50				
T2	20.25	T4 vs T2	16.750	5.168	Significativo
T3	13.25	T4 vs T3	9.750	5.168	Significativo
T1	4.25	T4 vs T1	0.750	5.168	No Sign.

4.2.16. Cuarta evaluación del número de adultos

Los datos registrados a nivel de campo de la presente evaluación se encuentran en la tabla A 4 en la parte de anexos.

En la tabla 33 se muestra el análisis de variancia donde observamos diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fc = 8,31), demostrando que

la respuesta de captura estuvo influenciada por el tratamiento aplicado. El coeficiente de variación fue de 27,59 %, considerado adecuado para investigaciones entomológicas desarrolladas en condiciones de campo.

Tabla 33. *Análisis de varianza de la cuarta evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	508.75	169.58	8.31	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	245.00	20.42				
TOTAL	15	753.75					
C.V. = 27.59 %							

Tabla 34. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la cuarta evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	11.00				
T2	25.50	T4 vs T2	14.500	8.563	Significativo
T3	16.50	T4 vs T3	5.500	8.563	No Sign.
T1	12.50	T4 vs T1	1.500	8.563	No Sign.

En la tabla 34 se observa la prueba estadística de Dunnett al 95% donde se muestra que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 14.50) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 11.00), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

4.2.17. Quinta evaluación del número de adultos

La presente evaluación se realizó el día 18 de febrero del 2026, los valores registrados se encuentran en la tabla A 5 en la parte de anexos.

El análisis de variancia nos indica que hay diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 21,99$), confirmando que el tipo de trampa cromática continuó influyendo significativamente en la captura de adultos. El coeficiente de variación fue

de 27,45 %, valor considerado adecuado para experimentos realizados bajo condiciones de campo, como se indica en la tabla 35.

Tabla 35. *Análisis de varianza de la quinta evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	574.50	191.50	21.99	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	104.50	8.71				
TOTAL	15	679.00					

C.V. = 27.45 %

Después de realizar la prueba de Dunnett al 95% la misma que se encuentra en la tabla 36, observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 15.00) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 5.75), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 36. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la quinta evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	5.75				
T2	20.75	T4 vs T2	15.000	5.592	Significativo
T3	10.00	T4 vs T3	4.250	5.592	No Sign.
T1	6.50	T4 vs T1	0.750	5.592	No Sign.

4.2.18. Sexta evaluación del número de adultos

La presente evaluación se realizó el día 25 de febrero del 2026, los datos obtenidos se encuentran en la tabla A 6 en la parte de anexos; al efectuarse el análisis de variancia a los datos registrados se observa que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos ($F_c = 24,62$), demostrando que las trampas evaluadas continuaron influyendo significativamente sobre la captura de trips adultos. El coeficiente de variación es de 25,29 %, reflejando

una adecuada uniformidad experimental, la misma que se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo; como se muestra en la tabla 37.

Tabla 37. *Análisis de varianza de la sexta evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	1098.50	366.17	24.62	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	178.50	14.88				
TOTAL	15	1277.00					
C.V. = 25.29 %							

Tabla 38. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la sexta evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	12.00				
T2	28.25	T4 vs T2	16.250	7.309	Significativo
T3	15.25	T4 vs T3	3.250	7.309	No Sign.
T1	5.50	T4 vs T1	6.500	7.309	No Sign.

En la tabla 38 se muestra la prueba de Dunnett al 95% donde observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 16.25) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 12.00), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

4.2.19. Séptima evaluación del número de adultos

Los datos obtenidos durante la evaluación del día 04 de marzo del 2026, para el presente parámetro de encuentran en la tabla A 7 en la parte de anexos.

La tabla 39, donde se muestra el análisis de variancia podemos observar que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre tratamientos (Fc = 17,57), con respecto a la séptima evaluación del número de adultos. El coeficiente de

variación es de 27,46 %, el cual se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo.

Tabla 39. *Análisis de varianza de la séptima evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	397.50	132.50	17.57	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	90.50	7.54				
TOTAL	15	488.00					

C.V. = 27.46 %

Después de realizar la prueba estadística de Dunnett al 95% observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 10.50) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 8.00), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo, como se puede observar en la tabla 40.

Tabla 40. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la séptima evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	8.00				
T2	18.50	T4 vs T2	10.500	5.204	Significativo
T3	7.75	T4 vs T3	0.250	5.204	No Sign.
T1	5.75	T4 vs T1	2.250	5.204	No Sign.

4.2.20. Octava evaluación del número de adultos

La presente evaluación se realizó el día 11 de marzo del 2026, los valores registrados se encuentran en la tabla A 8 en la parte de los anexos.

Al efectuarse el análisis de variancia (tabla 41) observamos que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos, con respecto al número de adultos durante la octava evaluación; este resultado evidencia un marcado efecto del tratamiento sobre la captura de trips

adultos. El coeficiente de variación fue de 26,82 % el cual está dentro de los límites permisibles para experimentos en condiciones de campo.

Tabla 41. *Análisis de varianza de la octava evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	4071.19	1357.06	87.43	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	186.25	15.52				
TOTAL	15	4257.44					

C.V. = 26.82 %

La tabla 42 hace referencia a la prueba de Dunnett al 95% donde podemos observar que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 38.00) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 4.25), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 42. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la octava evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	4.25				
T2	42.25	T4 vs T2	38.000	7.466	Significativo
T3	7.25	T4 vs T3	3.000	7.466	No Sign.
T1	5.00	T4 vs T1	0.750	7.466	No Sign.

4.2.21. Novena evaluación del número de adultos

La presente evaluación se realizó el 18 de marzo del 2026, los datos de la misma se encuentran en la tabla A 9 de anexos. El análisis de variancia de la presente evaluación nos muestra que existe diferencias estadísticas altamente significativas para los promedios de los tratamientos con respecto al número de adultos durante la novena evaluación, asimismo el coeficiente de variación es de 24.25 % la misma que

se encuentra dentro de los rangos permitidos para este tipo de experimentos, tal como se muestra en la tabla 43.

Tabla 43. *Análisis de varianza de la novena evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	5754.75	1918.25	118.05	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	195.00	16.25				
TOTAL	15	5949.75					
C.V. = 24.25 %							

Después de realizar la prueba de Dunnett al 95% observamos que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 46.00) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 3.25), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo, como se muestra en la tabla 44.

Tabla 44. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la novena evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	3.25				
T2	49.25	T4 vs T2	46.000	7.639	Significativo
T3	9.25	T4 vs T3	6.000	7.639	No Sign.
T1	4.75	T4 vs T1	1.500	7.639	No Sign.

4.2.22. Décima evaluación del número de adultos

La evaluación fue llevada a cabo el 25 de marzo de 2026, y la información obtenida durante este proceso se encuentra consignada en la tabla A 10 de los anexos.

El análisis de varianza correspondiente a la presente evaluación evidencia diferencias estadísticas altamente significativas entre los promedios de los tratamientos respecto al número de adultos registrado durante la décima evaluación.

Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variación de 23.70 %, valor que se encuentra dentro de los rangos aceptables para este tipo de experimentos, lo que indica una adecuada precisión experimental. Estos resultados se presentan en la tabla 45.

Tabla 45. *Análisis de varianza de la décima evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	4169.25	1389.75	101.38	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	164.50	13.71				
TOTAL	15	4333.75					
C.V. = 23.70 %							

De acuerdo con la prueba estadística de Dunnett al 95% el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 38.75) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 4.75), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo; como se muestra en la tabla 46.

Tabla 46. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la décima evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	4.75				
T2	43.50	T4 vs T2	38.750	7.016	Significativo
T3	8.25	T4 vs T3	3.500	7.016	No Sign.
T1	6.00	T4 vs T1	1.250	7.016	No Sign.

4.2.23. Undécima evaluación del número de adultos

La evaluación correspondiente se llevó a cabo el 1 de abril del 2026. Los datos obtenidos durante dicha evaluación se encuentran registrados en la tabla A 11 de los anexos.

El análisis de varianza evidenció la existencia de diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, obteniéndose un valor de F calculado

(Fc) de 76,62. Asimismo, el coeficiente de variación alcanzó el 27,55 %, lo que refleja un nivel de precisión experimental adecuado para las condiciones en las que se desarrolló el estudio, como se indica en la tabla 47.

Tabla 47. *Análisis de varianza de la undécima evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	2672.25	890.75	76.62	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	139.50	11.63				
TOTAL	15	2811.75					
C.V. = 27.55 %							

La prueba estadística de Dunnett al 95% (tabla 48) nos muestra que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 30.25) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 4.50), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T3 (trampa bicolor azul-amarillo) y T1 (trampa azul) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 48. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la undécima evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	4.50				
T2	34.75	T4 vs T2	30.250	6.461	Significativo
T3	5.50	T4 vs T3	1.000	6.461	No Sign.
T1	4.75	T4 vs T1	0.250	6.461	No Sign.

4.2.24. Duodécima evaluación del número de adultos

La presente evaluación se realizó el día 08 de abril del 2026, los datos obtenidos durante la presente evaluación se encuentran registrados en la tabla A 12 en los anexos.

Los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza evidenciaron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, registrándose un valor de F calculado (Fc) de 61,65. Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variación

de 26,14 %, lo que indica un nivel adecuado de precisión experimental bajo las condiciones en las que se llevó a cabo el estudio, como se indica en la tabla 49.

Tabla 49. *Análisis de varianza de la duodécima evaluación del número de adultos.*

FV	GL	SC	CM	Fc	F _{0.05}	F _{0.01}	Sign.
Tratamientos	3	1564.25	521.42	61.65	3.49	5.953	**
Error Exp.	12	101.50	8.46				
TOTAL	15	1665.75					
C.V. = 26.14 %							

Los resultados de la prueba de Dunnett al 95% figuran en la tabla 50, donde podemos observar que el tratamiento T2 (trampa amarilla) (diferencia = 22.75) difirió significativamente del testigo T4 (trampa blanco, testigo) (media = 5.50), superándolo en la captura de adultos. En cambio, T1 (trampa azul) y T3 (trampa bicolor azul-amarillo) no mostraron diferencia significativa respecto al testigo.

Tabla 50. *Prueba de Dunnett al 95 % de probabilidad de la duodécima evaluación del número de adultos.*

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T4	5.50				
T2	28.25	T4 vs T2	22.750	5.511	Significativo
T1	5.50	T4 vs T1	0.000	5.511	No Sign.
T3	5.25	T4 vs T3	0.250	5.511	No Sign.

Análisis longitudinal: captura acumulada durante las 12 evaluaciones

Con la finalidad de complementar las 24 evaluaciones individuales con una visión de conjunto del periodo experimental, se realizó un análisis de captura simplificado basado en la captura acumulada (medida resumen), sumando para cada unidad experimental (árbol) las capturas registradas en las 12 evaluaciones semanales. Los totales acumulados se sometieron a ANVA y a la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad, la cual permite comparar todos los colores de trampa entre sí.

Captura acumulada de ninfas. La captura media acumulada por unidad experimental fue de 54,50 ninfas en T2 (amarillo), 28,75 en T3 (bicolor), 27,75 en T4 (blanco) y 26,50 en T1 (azul). El ANVA mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 59,66$; $p < 0,001$). Según la prueba de Tukey, T2 superó significativamente a T1 (diferencia = 28,00), a T3 (diferencia = 25,75) y a T4 (diferencia = 26,75), con $p < 0,001$ en los tres casos, mientras que T1, T3 y T4 no difirieron entre sí (p entre 0,80 y 0,98); en consecuencia, T2 conformó un grupo estadístico exclusivo (A) y T1, T3 y T4 conformaron otro grupo (B).

Captura acumulada de adultos. La captura media acumulada por unidad experimental fue de 390,25 adultos en T2 (amarillo), 132,50 en T3 (bicolor), 84,00 en T4 (blanco) y 78,50 en T1 (azul). El ANVA mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($F_c = 114,46$; $p < 0,001$). Según la prueba de Tukey, T2 superó significativamente a T1 (diferencia = 311,75), a T3 (diferencia = 257,75) y a T4 (diferencia = 306,25), con $p < 0,001$ en los tres casos, mientras que T1, T3 y T4 no difirieron significativamente entre sí (T1 vs T3, $p = 0,071$; T3 vs T4, $p = 0,114$; T1 vs T4, $p = 0,992$).

Este análisis permite afirmar, con la prueba estadística adecuada para comparar todos los colores entre sí (Tukey), que la trampa amarilla capturó significativamente más trips que las trampas azul, bicolor y blanca a lo largo del periodo experimental, tanto en ninfas como en adultos. En cambio, las pruebas de Dunnett presentadas en las secciones anteriores solo permiten afirmar si cada trampa cromática difiere o no del testigo (T4) en cada evaluación, y no establecen comparaciones entre las trampas cromáticas.

4.3. Prueba de hipótesis

Inicialmente, para cada una de las evaluaciones consideradas en la presente investigación, se plantearon dos hipótesis: la primera fue la hipótesis nula y la segunda, la hipótesis alterna o alternativa, cuyos enunciados son los siguientes:

Ho: No existen diferencias estadísticamente significativas en la captura de ninfas y adultos de trips entre las trampas caseras de color azul, amarillo, bicolor azul-amarillo y blanco, todas acondicionadas con Atraktina, bajo las condiciones del experimento.

Ha: Existe al menos una diferencia estadísticamente significativa en la captura de ninfas o adultos de trips entre los tratamientos de trampas caseras de diferentes colores, todos acondicionados con Atraktina, bajo las condiciones del experimento.

4.3.1. Regla de decisión

Si la $F_{cal} \leq F_{tab}$, no se rechaza la H_0 , por no existir evidencia estadística suficiente para rechazarla.

Si la $F_{cal} > F_{tab}$, se rechaza la H_0 , y se acepta la H_a .

Prueba de hipótesis para la primera evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F _{0.05}	F _{0.01}	Decisión
21/01/2026	27.22 %	23.56	3.49	5.953	Se rechaza la H_0

Prueba de hipótesis para la segunda evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F _{0.05}	F _{0.01}	Decisión
28/01/2026	25.34 %	25.73	3.49	5.953	Se rechaza la H_0

Prueba de hipótesis para la tercera evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F _{0.05}	F _{0.01}	Decisión
04/02/2026	26.86 %	2.08	3.49	5.953	No se rechaza la H_0

Prueba de hipótesis para la cuarta evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F _{0.05}	F _{0.01}	Decisión
11/02/2026	23.11 %	8.62	3.49	5.953	Se rechaza la H_0

Prueba de hipótesis para la quinta evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
18/02/2026	25.81 %	5.10	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la sexta evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
25/02/2026	25.79 %	7.45	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la séptima evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
04/03/2026	27.08 %	3.27	3.49	5.953	No se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la octava evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
11/03/2026	27.18 %	10.20	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la novena evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
18/03/2026	27.22 %	4.00	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la décima evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
25/03/2026	27.21 %	5.63	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la undécima evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
01/04/2026	25.78 %	13.56	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la duodécima evaluación del número de ninfas

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
08/04/2026	27.22 %	40.00	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la primera evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
21/01/2026	27.57 %	51.87	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la segunda evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
28/01/2026	27.27 %	17.24	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la tercera evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
04/02/2026	26.45 %	34.16	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la cuarta evaluación del número de adultos.

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
11/02/2026	27.59 %	8.31	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la quinta evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
18/02/2026	27.45 %	21.99	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la sexta evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
25/02/2026	25.29 %	24.62	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la séptima evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
04/03/2026	27.46 %	17.57	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la octava evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
11/03/2026	26.82 %	87.43	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la novena evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
18/03/2026	24.25 %	118.05	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la décima evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
25/03/2026	23.70 %	101.38	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la undécima evaluación del número de adultos.

Evaluación	C.V.	Fcal.	F_{0.05}	F_{0.01}	Decisión
01/04/2026	27.55 %	76.62	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

Prueba de hipótesis para la duodécima evaluación del número de adultos

Evaluación	C.V.	Fcal.	F _{0.05}	F _{0.01}	Decisión
08/04/2026	26.14 %	61.65	3.49	5.953	Se rechaza la Ho

4.4. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos evidenciaron diferencias en la captura de trips entre los cuatro tratamientos de trampas caseras de botellas cromáticas acondicionadas con Atraktina. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas entre tratamientos en las doce evaluaciones de adultos y en diez de las doce evaluaciones de ninfas. En las comparaciones de Dunnett, la trampa amarilla (T2) registró una captura significativamente mayor que el testigo blanco (T4) en todas las evaluaciones de adultos y en nueve de las doce evaluaciones de ninfas. Este patrón indica que, bajo las condiciones del predio y durante el periodo evaluado, la trampa amarilla presentó un comportamiento de captura superior al del testigo blanco.

El análisis de la captura acumulada por unidad experimental reforzó este resultado. Para ninfas, T2 presentó una media de 54,50 individuos, frente a 26,50 en T1, 28,75 en T3 y 27,75 en T4. La prueba de Tukey indicó que T2 difirió significativamente de los otros tres tratamientos ($p < 0,001$), mientras que T1, T3 y T4 no presentaron diferencias significativas entre sí. Para adultos, T2 alcanzó una media acumulada de 390,25 individuos, seguida de T3 con 132,50, T4 con 84,00 y T1 con 78,50. La prueba de Tukey también identificó diferencias significativas entre T2 y cada uno de los otros tratamientos ($p < 0,001$), sin diferencias significativas entre T1, T3 y T4. En conjunto, estos resultados respaldan que la trampa amarilla acondicionada con Atraktina registró la mayor captura acumulada de ninfas y adultos durante el experimento.

El predominio de capturas en trampas amarillas coincide con lo reportado por Martínez et al. (2023), quienes registraron una mayor captura de trips en trampas pegajosas amarillas que en trampas azules en cultivos de zarzamora y arándano. Esta

coincidencia sugiere que las trampas amarillas pueden ser una alternativa útil para la captura de trips en determinados sistemas agrícolas. Sin embargo, los resultados de otros estudios no son uniformes. Cuastumal (2020) encontró respuestas favorables a los colores azul y blanco en gulupa, mientras que Aguirre et al. (2015) y Vargas et al. (2011) reportaron mayores capturas en trampas azules en sus respectivos contextos de estudio. Las diferencias entre investigaciones podrían relacionarse con la composición de especies, las características del cultivo, la ubicación de las trampas y las condiciones ambientales; no obstante, estos factores no fueron evaluados de manera que permitan explicar directamente el patrón observado en Auquimarca.

En el presente estudio, los individuos capturados no fueron identificados hasta el nivel de género o especie. Por ello, no es posible atribuir la mayor captura de la trampa amarilla a una especie particular, ni afirmar que la población local estuvo dominada por una especie con preferencia por ese color. La identificación taxonómica de los ejemplares constituye un paso necesario para establecer con mayor precisión la relación entre el comportamiento cromático y las especies de trips presentes en el cultivo de palto.

En cuanto a los tratamientos azul y bicolor, las comparaciones de Dunnett mostraron que la trampa azul (T1) no presentó diferencias significativas respecto al testigo blanco en ninguna de las doce evaluaciones de adultos; para ninfas, las diferencias frente al testigo dependieron de la fecha de evaluación. La trampa bicolor (T3) mostró diferencias frente al testigo en algunas fechas, pero el análisis de la captura acumulada mediante Tukey no evidenció diferencias significativas entre T1, T3 y T4. Estos resultados muestran la importancia de distinguir las comparaciones por fecha frente al testigo de las comparaciones globales entre los cuatro tratamientos.

La variación temporal de las capturas indica que las diferencias entre tratamientos no fueron idénticas en todas las evaluaciones, especialmente para ninfas. La fluctuación en el número de individuos capturados podría estar relacionada con variaciones en la abundancia de trips, la fenología del cultivo y las condiciones

ambientales. Sin embargo, como estas variables no se analizaron conjuntamente con las capturas, no es posible establecer una relación causal a partir de los datos disponibles. Asimismo, dado que los mismos árboles fueron evaluados semanalmente, los resultados por fecha deben interpretarse como mediciones repetidas sobre las mismas unidades experimentales y no como experimentos independientes.

Es importante precisar que todos los tratamientos fueron acondicionados con Atraktina. Por esta razón, la investigación compara los colores de las trampas en presencia de dicho producto, pero no permite determinar el efecto independiente de Atraktina ni establecer si su incorporación incrementó la captura respecto a trampas sin atrayente. Para responder esa pregunta sería necesario realizar un experimento que incluya tratamientos con y sin Atraktina para cada color, con un diseño que permita evaluar ambos factores y su interacción.

Finalmente, los resultados identifican a la trampa amarilla acondicionada con Atraktina como el tratamiento con mayor captura en el predio y periodo evaluados. Este hallazgo puede orientar futuras evaluaciones de trampas caseras como herramientas de monitoreo. No obstante, la mayor captura en una trampa no demuestra por sí misma una disminución de la población de trips sobre las plantas, una reducción del daño en frutos ni un incremento del rendimiento. Para determinar su utilidad como método de control, será necesario evaluar también la abundancia de trips en el cultivo, el daño en los frutos y, cuando corresponda, los costos y beneficios de su implementación.

CONCLUSIONES

1. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en las evaluaciones de captura de trips en el cultivo de palto de Auquimarca. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas en las doce evaluaciones de adultos y en diez de las doce evaluaciones de ninfas, bajo las condiciones del experimento.
2. La trampa casera de botella amarilla acondicionada con Atraktina (T2) presentó la mayor captura acumulada, con una media de 390,25 adultos y 54,50 ninfas por unidad experimental. Según la prueba de Tukey, estas medias fueron significativamente superiores a las de las trampas azul (T1), bicolor azul-amarillo (T3) y blanca (T4), con $p < 0,001$.
3. En las comparaciones de Dunnett frente al testigo blanco (T4), la trampa amarilla (T2) registró una captura significativamente mayor en las doce evaluaciones de adultos y en nueve de las doce evaluaciones de ninfas. Este resultado muestra una respuesta favorable del tratamiento amarillo en términos de captura durante el periodo evaluado.
4. La trampa azul (T1) no presentó diferencias significativas respecto al testigo blanco en ninguna de las doce evaluaciones de adultos. Asimismo, en el análisis de la captura acumulada, las trampas azul, bicolor y blanca no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sí, tanto para ninfas como para adultos, según la prueba de Tukey.
5. Los resultados permiten identificar a la trampa amarilla acondicionada con Atraktina como el tratamiento de mayor captura en el predio y periodo estudiados. Sin embargo, debido a que todos los tratamientos contenían Atraktina, no se pudo estimar el efecto independiente de este producto. Tampoco se evaluó directamente la reducción de la población de trips en las plantas, el daño en frutos ni el rendimiento del cultivo; por ello, no se puede concluir que el tratamiento haya controlado la plaga o mejorado la producción.

RECOMENDACIONES

- 1) Realizar la identificación taxonómica de los trips capturados, mediante procedimientos morfológicos y claves especializadas, para establecer los géneros o especies presentes en el cultivo de palto de Auquimarca.
- 2) Repetir la evaluación en otros predios y durante un ciclo fenológico más amplio del cultivo, manteniendo un procedimiento estandarizado de instalación, mantenimiento y conteo de las trampas.
- 3) En futuros experimentos, incluir tratamientos con y sin Atraktina, combinados con los colores de interés, si se pretende separar estadísticamente el efecto del color y el efecto del atrayente.
- 4) Registrar variables ambientales, como temperatura y humedad relativa, así como la etapa fenológica del cultivo, para explorar su asociación con las variaciones temporales de captura.
- 5) Para el análisis conjunto de las evaluaciones semanales, utilizar un modelo que considere la dependencia entre las mediciones repetidas en cada árbol y la naturaleza de conteo de la respuesta.
- 6) Evaluar de forma independiente el posible aporte de las trampas al monitoreo o al control de la plaga, midiendo la abundancia de trips sobre las plantas, los daños en frutos y, cuando corresponda, el rendimiento y los costos de implementación.
- 7) Considerar la trampa amarilla con Atraktina como una alternativa candidata para nuevas evaluaciones, sin generalizar su eficacia a otras localidades, cultivares, épocas del año o especies de trips hasta disponer de evidencia adicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. D., Ramírez, J. F., Rivera, R., Figueroa, D. K., Lara, A. V., Maldonado, F. I., & Tapia, A. (2017). Distribución espacial de *Trips* spp. (Thysanoptera) y evaluación de su control mediante el depredador *Amblyseius swirskii* en el cultivo de aguacate en México. *Southwestern Entomologist*, 42(2), 435-446.
<https://doi.org/10.3958/059.042.0214>
- Aguirre, S., Aceves, M. T., Vargas, M., Lara, M. B. N., Ávila, T. del C., Gutiérrez, M., & Venegas, E. (2015). Monitoreo de trips en aguacate ' Hass ' en el Municipio de Ziracuaretiro Michoacán , México. *PLAGAS Y ENFERMEDADES*, 129-135.
http://209.143.153.251/WAC8/Section_03/AguirrePaleoS2015.pdf
- Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico del cultivo de palto* (Caritas del Perú (ed.); 1.^a ed.).
- Bernal, J. A., & Díaz, C. A. (2020). Generalidades del cultivo. En J. A. Bernal & C. A. Díaz (Eds.), *Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate* (2.^a ed., pp. 77-328). AGROSAVIA.
- Bravo, R. Y., Bezerra, E. F., & Campos, E. (2026). Thrips (Insecta: Thysanoptera) in Andean crops in Puno, Peru. *Revista Colombiana de Entomología*, 52(1).
<https://doi.org/10.25100/socolen.v52i1.14342>
- Bravo, R., Zela, K., & Lima, I. (2020). Eficiencia de trampas pegantes de colores en la captura de insectos de hortalizas de hoja. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 61-66.
<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.01.07>
- Cano, D. (2020). *Caracterización Molecular de trips (Thysanoptera: Thripidae) procedentes de cultivos comerciales de aguacate (Persea americana Mill) del oriente antioqueño y estudio de la diversidad microbiana asociada* [Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia]. <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/2a67d133-4e63-4eb8-8a9d-51d6a027f559/content>
- Cuastumal, H. R. (2020). *Uso de una formulación atrayente con trampas de colores en diferentes posiciones para la captura de trips (Thysanoptera) en un agroecosistema en Silvania, Cundinamarca, Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Nacional

Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Bogotá D.C.].

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36842/1>. Tesis Humberto Ramiro Cuastumal Peregrina.pdf?sequence=3

Díaz, A. I. (2020). *Técnicas de manejo integrado de plagas en Persea americana Mill., Passiflora edulis Sims., y Coffea arabica L., en Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, Bogotá, D. C.].
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36769/aidiazal.pdf?sequence=1>

Galindo, E., Arzate, A. M., Ogata, N., Murguía, J., Lee, H. E., & Landero, I. (2008). Origen y domesticación del aguacate (*Persea americana* Mill.) en Mesoamérica. *XXI Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz y I del Trópico Mexicano*, 516-523. <https://www.uv.mx/personal/megalindo/files/2010/07/PD2.pdf>

Galindo, M. E., & Arzate, A. M. (2010). Consideraciones sobre el origen y primera dispersión del aguacate (*Persea americana*, Lauraceae). *Cuadernos de Biodiversidad*, 11-15.
<https://doi.org/10.14198/cdbio.2010.33.02>

GBIF Secretariat. (2023). *Persea americana* Mill. In: GBIF Backbone Taxonomy.
<https://www.gbif.org/species/3034046>

Giovanini, D., Ferrari, S., & Gerardo, U. A. (2025). Evaluación de trampas cromáticas pegajosas para el monitoreo de trips en el cultivo de soja en la región centro-sur de Córdoba. *Ab Intus*, 8(15). <https://doi.org/10.63207/ai.v8i15.166>

Huaman, J., Peralta, M., & Lloccli, J. C. (2025). Modelo de reconocimiento de plaga de trips en los cultivos del aguacate mediante las Redes Neuronales Convolucionales. *C&T Riqchary Revista de Investigación en Ciencia y Tecnología*, 7(1), 15-21.
<https://doi.org/10.57166/riqchary.v7.n1.2025.130>

INTA. (2016). *Trampas para el control de plagas en los cultivos* [Tríptico]. Institución Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria. <https://inta.gob.ni/wp->

content/uploads/2023/11/Trampas-para-control-de-plagas.pdf

INTAGRI. (2019). *Requerimientos de Clima y Suelo en el Cultivo de Aguacate* [Serie Frutales Núm. 56 Artículos técnicos de INTAGRI]. Equipo Editorial INTAGRI. México. 5 p. https://www.intagri.com/public_files/56.-Requerimientos-de-Suelo-y-Clima-del-Cultivo-de-Aguacate.pdf

INTAGRI S. C. (2015). *Manejo de Trips en el Cultivo de Aguacate*. Recuperado 10 de noviembre de 2025. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-trips-cultivo-aguacate>

Kondo, T., Carabalí, A., Caicedo, A. M., Varón, É. H., & Londoño, M. E. (2020). Insectos y ácaros. En J. A. Bernal & C. A. Díaz (Eds.), *Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate* (2.^a ed., pp. 487-599). AGROSAVIA.

Martinez, J. (2024, febrero 4). *¿Cómo hacer tus propias trampas cromáticas?* [Mensaje en blog]. https://www.zerimarlaboratoire.com/es/post/como-hacer-tus-propias-trampas-cromaticas?srsltid=AfmBOopSecbiWKUDaOfrG-yDjXuIJDyBvAxqGoA5fE8zfge0l9AyL_CA

Martínez, J., Ortega, L. D., González, H., Rodríguez, E., & Rodríguez, J. A. (2023). Trips (Thysanoptera) asociados al cultivo de zarzamora y arándano en Los Reyes, Michoacán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 26. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/4613>

Paricahua, M. C., & Chihuan, E. A. (2022). *Trampas azules en la interceptación de trips (Frankliniella sp.) y orius (Orius sp.) en haba “San Jerónimo de Tunan-Huancayo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro de Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8521>

Prado, M. (2015). *Control etológico de trips(Frankliniella sp.) con trampas pegantes en palto(Persea americana) a 2693 msnm Seccllas, Huanta* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/fecf3f7b-f690-44a6-8efc-5918e8c153b6>

- Proyecto Glaciares. (2016). *Manual en manejo integrado de plagas en cultivo de palto cuenca: Chaupimayo*. https://www.cooperacionsuiza.pe/wp-content/uploads/2019/06/21.memoria-resumen-eca-mip-palto-ch_v1_2-53.pdf
- Ramírez, J. F., Solares, V. M., Figueroa, D. K., & Sánchez, J. R. (2013). Comportamiento espacial de trips (Insecta: Thysanoptera), en plantaciones comerciales de aguacate (*Persea americana* MILL.) en Zitácuaro, Michoacán, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 29(13), 545-562.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v29n3/v29n3a7.pdf>
- Rebolledo, A., Dorado, D. Y., Grajales, L. C., Trejos, A. M., & Rodríguez, A. K. (2023). *Criterios para la definición de planes de fertilización y la aplicación de riego en cultivos de aguacate Hass con un enfoque tecnificado*. AGROSAVIA.
- Scoutlabs. (2025). *Trampas para insectos: una guía práctica para un control eficaz de plagas en su granja* [Mensaje en un blog]. Recuperado 10 de noviembre de 2025.
<https://scoutlabs.ag/insect-traps-explained-a-practical-guide-for-effective-pest-control-on-your-farm/>
- Solís, P. (2016). *Plan de manejo de trips en el cultivo de aguacate Hass*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria.
<https://repositorio.iica.int/server/api/core/bitstreams/5a48eb70-71e5-4f88-80d3-45e591bb899f/content>
- Tian, Y., Zhou, J., Zhang, Y., Wang, S., Wang, Y., Liu, H., & Wang, Z. (2021). Research Progress in Plant Molecular Systematics of Lauraceae. *Biology*, 10, 391.
<https://doi.org/10.3390/biology10050391>
- Vargas, A., Villalobos, K., & Gonzalez, A. (2011). Fluctuación poblacional de los Trips (Insecta : Thysanoptera) asociados al cultivo de Aguacate (*Persea americana* Mill) en Santa Cruz de León Cortés, Costa Rica. *Métodos en Ecología y Sistemática*, 6(3), 44-52.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/83812272/Fluctuacin_Poblacional_de_los_Trips_Ins20220411-1148-41u07w.pdf?1738490579=&response-content-

disposition=inline%3B+filename%3DFluctuacion_Poblacional_de_los_Trips_Ins.pdf&
Expires=1763346470&Signature=TQ0numb3

Werff, H. van der, & Lorea, F. (1997). Lauraceae. *Flora del bajo y de regiones adyacentes*,
Fascículo 56, 1-58.

[http://inecolbajo.inecol.mx/floradelbajo/documentos/fasciculos/ordinarios/Lauraceae
56.pdf](http://inecolbajo.inecol.mx/floradelbajo/documentos/fasciculos/ordinarios/Lauraceae56.pdf)

ZIJALS. (2022). *Atraktina: atrayente de insectos* [Ficha técnica]. Industrias químicas S.A.C.
<https://zijals.com/atraktina>

ANEXOS

Anexo A. Instrumentos de recolección de datos

Tabla A1. Primera evaluación del número de ninfas y adultos.

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	3
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	35
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	21
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	3
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	5	45
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	15
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	3
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	5	52
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	21
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	4
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	7
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	35
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	27
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	5

Tabla A2. Segunda evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	11
	T2	Trampa casera de color amarillo	15	38
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	4	10
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	7	12
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	6	9
	T2	Trampa casera de color amarillo	17	40
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	4	12
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	10	24
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	8
	T2	Trampa casera de color amarillo	12	34
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	14
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	6	11
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	24
	T2	Trampa casera de color amarillo	11	37
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	5	17
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	7	24

Tabla A3. Tercera evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	21
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	10
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	2
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	2
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	20
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	13
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	4
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	25
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	14
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	2
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	15
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	16
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	6

Tabla A4. Cuarta evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	6	12
	T2	Trampa casera de color amarillo	9	15
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	5	20
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	10
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	6	14
	T2	Trampa casera de color amarillo	8	25
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	6	13
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	9
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	12
	T2	Trampa casera de color amarillo	7	35
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	4	15
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	5	12
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	12
	T2	Trampa casera de color amarillo	7	27
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	4	18
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	4	13

Tabla A5. Quinta evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	8
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	22
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	12
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	5
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	14
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	6
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	7
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	8
	T2	Trampa casera de color amarillo	5	25
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	10
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	6
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	22
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	12
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	5

Tabla A6. Sexta evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	3
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	32
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	20
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	10
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	22
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	10
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	12
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	7
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	33
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	12
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	15
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	26
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	4	19
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	11

Tabla A7. Séptima evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	17
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	8
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	8
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	15
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	5
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	7
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	24
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	5
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	8
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	18
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	13
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	9

Tabla A8. Octava evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	40
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	4
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	6
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	45
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	5
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	2
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	5	49
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	6
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	6
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	35
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	14
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	3

Tabla A9. Novena evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	5
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	47
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	7
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	3
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	46
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	3
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	4
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	2
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	57
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	11
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	2
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	8
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	47
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	16
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	4

Tabla A10. Décima evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	8
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	38
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	12
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	2
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	43
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	6
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	7
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	3	8
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	50
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	3
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	1	6
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	43
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	12
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	4

Tabla A11. Undécima evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	3
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	43
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	6
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	2
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	33
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	4
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	6
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	5	35
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	2	7
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	3	6
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	N° DE NINFAS	N° DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	1	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	28
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	3	5
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	2	4

Tabla A12. Duodécima evaluación del número de ninfas y adultos

REPETICIÓN 01	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	27
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	4
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	0	3
REPETICIÓN 02	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	4
	T2	Trampa casera de color amarillo	2	34
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	5
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	0	7
REPETICIÓN 03	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	4	30
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	5
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	0	4
REPETICIÓN 04	TRAT.	COLOR TRAMPA	Nº DE NINFAS	Nº DE ADULTOS
	T1	Trampa casera de color azul	2	6
	T2	Trampa casera de color amarillo	3	22
	T3	Trampa casera de color azul y amarillo	1	7
	T4	Trampa casera de color blanco (testigo)	0	8

ANEXO B. Fotografías

Figura B1. Identificación del área experimental



F-01. ÁREA EN ESTUDIO



F-02. DAÑOS POR TRIPS



F-03. IDENTIFICACIÓN EN LABORATORIO



F-04. TRIPS (adulto)

Figura B2. Acondicionamiento del experimento.



F-05. LIMPIEZA DE TERRENO



F-06. PODA DE MANTENIMIENTO

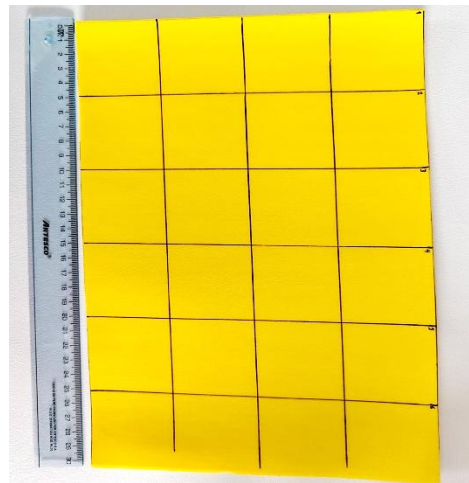


F-07. ENCALADO

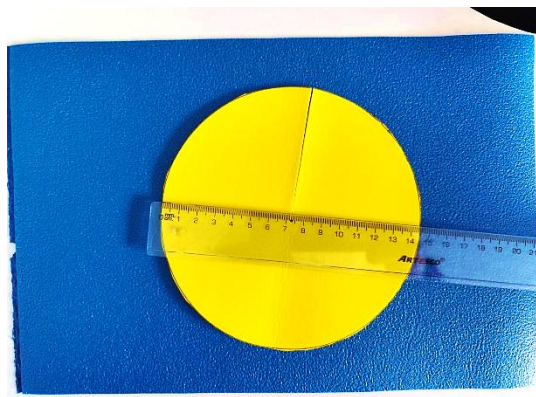


F-08. MARCADO DE ÁRBOLES

Figura B3. Preparación de trampas.



F-09. CORTE DE LÁMINAS



F-10. DIVISIÓN DE CELDAS



F-11. MEDIDAS DE LA VISERA

F-12. FABRICACIÓN DE LA CUBIERTA

Figura B4. Instalación del experimento.



F-13. IDENTIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS



F-14. APLICACIÓN DE COLA ENTOMOLÓGICA



F-15. DISOLUCIÓN DE ATRAYENTE



F-16. INCORPORACIÓN DE ATRAYENTE EN TRAMPAS



F-17. TRAMPAS CROMÁTICAS



F-18. COLOCACIÓN DE TRAMPAS

Figura B5. Monitoreo y evaluación



F-19. REGISTRO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD



F-20. CONTEO DE TRIPS



F-21. CONTEO DE TRIPS



F-22. MONITOREO DE LA TRAMPA T3 R3



F-23. CONTEO DE TRIPS



F-24. MONITOREO DE LA TRAMPA T4 R3



F-25. MONITOREO DE LA TRAMPA T2 R4



F-26. MONITOREO DE LA TRAMPA T1 R2

Figura B6. Visita de catedráticos de la UNDAC al campo experimental



F-27. VISITA AL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



F-28. TRAMPAS CROMÁTICAS CON MAYOR CAPTURA



F-29. EXPOSICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



F-30. COMPARACIÓN VISUAL ENTRE TRATAMIENTOS