



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
Facultad de Agronomía
Dirección Unidad de Investigación
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panam. Sur
Teléf.:056-257444 Anexo 25
Ica – Perú



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 2024

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

"EXPERIENCIA EN MANEJO DE MOSCA DE LA FRUTA EN UVA DE MESA"

Presentado por:

CHACALIAZA HERNANDEZ FELIX IDELFONSO

Graduado del nivel Pregrado de la Facultad de Agronomía. El resultado obtenido es 01% de similitud (Uno por ciento de similitud) por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Según Reglamento para la evaluación de la originalidad de los documentos de investigación, aprobado con Resolución Rectoral N° 1668-R-UNICA-2020 – (18.1 La Universidad considera como original al documento de investigación que presenta un porcentaje de similitud menor o igual al veinte por ciento (20%) con textos de otros autores, según el informe automatizado de originalidad del programa informático adoptado por la Universidad.)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

- Se analizó el Trabajo de Suficiencia Profesional mediante el programa informático iThenticate.
- Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de **40 palabras**, se adjunta pantallazo de la exclusión.

(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe

Ica, 21 de octubre de 2024

Dr. FELIX GUILLERMO FUENTES QUIJANDRIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Agronomía

ROSA ISABEL ZEVALLOS TORRES
Operador del Programa Informático iThenticate
Evaluador de Originalidad
Facultad de Agronomía

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION

FACULTAD DE AGRONOMIA



Experiencias en manejo de mosca de la fruta en uva de mesa

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

**INFORME PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN
LA MODALIDAD DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

PRESENTADO POR:

Bach. Chacaliza Hernández, Félix Idelfonso

Ica – Perú

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme la fortaleza para lograr mis objetivos esta meta. Gracias a Él, he podido concluir mi carrera y cumplir los objetivos que me tracé a lo largo de mi vida.

A mis padres, Bertha Matilde Hernández Córdova y Félix Zacarias Chacaliaza Hernández, por todo su amor y por ser mi motivación para seguir adelante; a mis hermanos, por brindarme la fuerza y el apoyo moral en esos momentos de investigación nocturna, por sus consejos y por ayudarme a convertirme en una mejor persona, siempre inculcándome a mejorar cada día.

A todos los miembros de mi familia que, de una u otra manera, han contribuido en el logro de mis metas. Y, finalmente, a quienes no creyeron en mí, su actitud me impulsó aún más a seguir adelante.

Félix Idelfonso Chacaliaza Hernández

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad San Luis Gonzaga, y en particular a la Facultad de Agronomía, por la formación y los conocimientos adquiridos durante mi etapa universitaria. También extendiendo mi gratitud a los docentes que compartieron su saber y me ofrecieron su apoyo constante para seguir avanzando día a día.

A mi asesor Ing. Dr. Juan L. Tejada Hinojoza, por haberme brindado su apoyo y conocimientos y haber sido mi guía en el desarrollo de este proyecto de titulación.

A la Empresa Agrícola PROCOM Fundo La Huerta, por brindarme la oportunidad de desarrollar mis conocimientos profesionales durante estos 12 años. Agradezco especialmente a la Ing. Sandra Huamán Fuentes por aceptarme en su equipo técnico. También extendiendo mi gratitud a los Ing. Juan Zenón Chacaliaza Hernández y Roque Sifuentes Salvatierra, cuya empatía, amistad y apoyo han sido fundamentales para mi progreso y superación en esta tarea emprendedora.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Empresa Agrícola DON LUIS por brindarme la oportunidad de trabajar durante más de cuatro años en el sector agrícola. Durante este tiempo, he adquirido una valiosa experiencia y conocimientos que han sido fundamentales para mi desarrollo profesional.

También deseo agradecer a la Empresa Agrícola FUNDO ANDREA por aceptarme en su prestigiosa organización y permitirme realizar labores de gran importancia. Estas experiencias han sido vitales para mi crecimiento profesional y me han permitido desarrollarme en múltiples áreas del sector agrícola.

Mi gratitud se extiende a la Empresa Agrícola LLANO VERDE, que me inspiró a superarme continuamente en mi profesión como Agrónomo. Su apoyo y motivación han sido clave para que siempre busque mejorar y alcanzar nuevos objetivos en mi carrera.

A la Empresa Agrícola Dushedare S.R.L., le agradezco por brindarme una visión clara y ambiciosa de superación en mis tareas diarias. Gracias a su orientación, he podido mejorar mis habilidades y desempeñarme con mayor eficiencia en mi trabajo.

Finalmente, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Empresa Agrícola SAFCO PERÚ S.A. por su apoyo constante y su empatía en cada paso de mi camino como Agrónomo. Su acompañamiento ha sido invaluable y me ha permitido avanzar con confianza en mi carrera.

No puedo dejar de mencionar a mis queridos amigos Isaac Zavalla Quispe e Carlos Diaz Romero, quien han sido un pilar fundamental en mi trayecto hacia la realización de este presente trabajo. Su ayuda y apoyo han sido inestimables, y por ello, le estoy profundamente agradecido.

Félix Idelfonso Chacaliaza Hernández

INDICE

PORTADA.....	1
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I. INFORMACION DE LAS INSTITUCIONES DONDE SE DESARROLLARON LAS EXPERIENCIAS.....	3
CAPITULO II. TRAYECTORIA PROFESIONAL	9
CAPITULO III. APLICACIÓN PROFESIONAL.....	12
CAPÍTULO IV.....	57
REFLEXIÓN CRITICA DE LA EXPERIENCIA.....	57
CONCLUSIONES	59
SUGERENCIA	60
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	61
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Duración de ciclos biológicos de mosca de la fruta – Perú.....	40
Tabla 2. Monitoreo semanal de trampas con botellas acrílicas.....	41
Tabla 3. Plan de trabajo para el control y erradicación de la mosca de la fruta en empresas comerciales de uva de mesa para exportación	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Capacitación de personal sobre Manejo de Control de Mosca de la Fruta en Agrícola SAFCO.....	4
Figura 2. Capacitación al Personal sobre Manejo y Control de mosca de la fruta en Agrícola Global Agro Peru	5
Figura 3. Colocación de cartel en la puerta principal prohibiendo el ingreso de fruta al fundo. ..	7
Figura 4. Cuarentena interna. Revisar al personal el no ingreso de fruta.....	7
Figura 5. Colocación de trampas de sensibilización en cultivo de Vid Post cosecha	11
Figura 6. Equipo de monitoreo de mosca de la fruta	11
Figura 7. Peso (Tn.) de hospedantes con infestaciones de mosca de la fruta que fueron rechazados, reportado en el periodo de mayo 2021 a septiembre 2022 en el Mercado Mayorista de Frutas N° 2.....	12
Figura 8. Ciclo biológico de la mosca de la fruta.....	14
Figura 9. Biología y comportamiento de la mosca de la fruta <i>Ceratitis capitata</i>	15
Figura 10. Daños en las bayas de frutos en uva de mesa. Colaboración de Alfonso Lucas Espadas [7]].....	16
Figura 11. Redes de trapeo: MINISTERIO DE AGRICULTURA SENASA	18
Figura 12. Materiales para fabricación de los mosqueteros para control de mosca de la fruta...	20
Figura 13. Procedimiento de fabricación de trampa mosquetero.....	22
Figura 14. Instalación de mosquetero	23
Figura 15. Procedimiento de evaluación y recebado de trampas de Cera Trap para el control de mosca de la fruta	25
Figura 16. Capacitación de la colocación de trampas caseras por el Inspector de SENASA	26
Figura 17. Capacitación del inspector de SENASA para aplicaciones de JEFE – 120 en cultivos que se encuentran a 300m alrededor del fundo.	28
Figura 18. Recojo de frutas del suelo.....	30
Figura 19. Fosa para el entierro de fruta recogida del suelo	30
Figura 20. Trampa de botella acrílica con Cera Trap.....	31
Figura 21. Trampa Mcphail.....	32
Figura 22. Muestreo de fruto en planta para identificar estadio inmaduro de mosca de la fruta	32
Figura 23. Distribución de trampas de sensibilización	33
Figura 24. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 1	34
Figura 25. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 2	35
Figura 26. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 3	36
Figura 27. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 4	37
Figura 28. Ubicación de las trampas oficiales y sus códigos.	38
Figura 29. MTD fundo PROCOM – LA HUERTA 2022 - 2023.....	45

Figura 30. MTD fundo PROCOM – LA HUERTA 2023 - 2024.....	46
Figura 31. MTD fundo PROCOM – LA HUERTA 2025 - 2026.....	47
Figura 32. Trampa McPhail	48
Figura 33. Parte de trampa McPhail.....	50
Figura 34. Trampa JACKSON.....	51
Figura 35. Elementos de la Trampa Jackson.....	52
Figura 36. Partes de Trampa Jackson.....	53
Figura 37. Patrones de coloración alar en especies de Anastrepha.	65
Figura 38. Morfología de la terminalia femenina en Anastrepha.....	66
Figura 39. Morfología del ovipositor y su extremo apical en diversas especies de Anastrepha-D	67
Figura 40. Membrana eversible mostrando los ganchos esclerosados.....	68

RESUMEN

El presente trabajo monográfico tiene como propósito describir las inspecciones fitosanitarias, el monitoreo y el manejo de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* W.) la implementación de diversas acciones orientadas a su control se enfoca también en identificar las estrategias de control, Asimismo se examina la cantidad de especies de mosca de la fruta presentes, se detalla el procedimiento para obtener la certificación fitosanitaria que regula el movimiento de hospedantes de esta plaga dentro del país, evitando su daño y propagación de esta plaga cuarentenaria.

El estudio se basa en información obtenida de reportes sobre infestaciones de esta especie, los cuales confirman que diversas empresas agroexportadoras de uva de mesa han mantenido la ausencia de la mosca de la fruta. Dentro del sector agroindustrial, implementar acciones preventivas evitando que esta plaga impacte los cultivos de uva de mesa, protegiendo la calidad del producto y previniendo la pérdida de valor en los mercados internacionales. También se detallan varias técnicas de monitoreo empleadas para el control de esta plaga, y las inspecciones fitosanitarias realizadas por SENASA y su equipo especializado.

Con base en el análisis de los datos recopilados, se concluye que las empresas dedicadas a la producción de uva de mesa han logrado mantener sus cultivos libres de la mosca de la fruta, lo que les ha permitido obtener la certificación fitosanitaria requerida. Los registros de evaluación y de infestación permiten rastrear los focos de hospedantes infestados, lo que facilita la identificación de áreas con presencia de esta plaga cuarentenaria.

Palabras clave: plaga cuarentenaria, Mosca de la fruta, certificación fitosanitaria.

ABSTRACT

The purpose of this monograph is to describe phytosanitary inspections, monitoring and management of the fruit fly (*Ceratitis capitata* W.) and the implementation of various actions aimed at its control. It also focuses on identifying control strategies. It also examines the number of fruit fly species present, and details the procedure to obtain phytosanitary certification that regulates the movement of hosts of this pest within the country, avoiding damage and the spread of this quarantine pest.

The study is based on information obtained from reports on infestations of this species, which confirm that various agro-exporting companies of table grapes have maintained the absence of the fruit fly. Within the agro-industrial sector, implement preventive actions to prevent this pest from impacting table grape crops, protecting the quality of the product and preventing the loss of value in international markets. Various monitoring techniques used to control this pest are also detailed, as well as the phytosanitary inspections carried out by SENASA and its specialized team.

Based on the analysis of the data collected, it is concluded that companies dedicated to the production of table grapes have managed to keep their crops free of the fruit fly, which has allowed them to obtain the required phytosanitary certification. The evaluation and infestation records allow the tracking of foci of infested hosts, which facilitates the identification of areas with the presence of this quarantine pest.

Keywords: Quarantine pest, fruit fly, phytosanitary certification.

I. INTRODUCCION

La uva peruana continúa demostrando un destacado avance en los mercados internacionales. En los primeros tres meses de la campaña 2023-2024 (octubre a diciembre), las exportaciones ascendieron a US\$ 1,058 millones, lo cual refleja un aumento del 40% en comparación con el mismo periodo de la campaña anterior (2022-2023), cuando se reportaron US\$ 753 millones 689 mil, según la Asociación de Exportadores (ADEX) [1].

Este crecimiento se atribuye en parte al adelantamiento de la campaña en las regiones del norte y sur del país, generado por fenómenos climáticos como el Ciclón Yaku y El Niño. Sin embargo, se proyecta que estos mismos fenómenos podrían impactar desfavorablemente los resultados de enero y febrero. Asimismo, el aumento en la demanda en algunos países asiáticos, motivado por la celebración del Año Nuevo Chino, ha favorecido este crecimiento [1].

ADEX destacó la importancia de enfrentar ciertos desafíos críticos para que Perú conserve su primacía global. Durante la campaña 2022-2023, Perú se posicionó como el líder exportador mundial de uvas, según datos de la consultora Fluctuante y el Departamento de Agricultura de EE. UU. Entre los principales retos se encuentran la erradicación de plagas como la mosca de la fruta, el control de enfermedades, la expansión de nuevos mercados y la eliminación de barreras fitosanitarias en otros países, como se consiguió recientemente en Japón [1].

La mosca de la fruta es una plaga que se ha diseminado globalmente debido al comercio internacional de productos agrícolas, afectando a una extensa gama de frutas y hortalizas. En Perú, su primera aparición se documentó en Huánuco en 1956 en un huerto de cítricos, y dos años después en Ica, donde provocó graves pérdidas económicas en los valles agrícolas de la región [2].

En Ica se ha identificado la especie *Anastrepha serpentina* Wiedemann, mientras que en Piura se ha observado una mayor diversidad de especies de la familia *Tephritidae* en comparación con Ica. En Piura, la especie predominante es *Anastrepha obliqua*, mientras que en Ica es *C. capitata*. El índice de diversidad de Shannon-Wiener no mostró diferencias importantes en Piura, pero fue más elevado en Ica durante la primavera y el verano. Las poblaciones de *A. fraterculus* también se incrementaron durante el verano en ambas regiones. En Ica, el 66.5% de los ejemplares capturados fueron hembras y el 33.5% machos, mientras que en Piura el 60.5% fueron hembras y el 39.5% machos. A nivel mundial, la proporción de machos a hembras fue de 1:1.7, con un 63.5% de hembras y un 36.5% de machos. Las fluctuaciones en las poblaciones de la mosca de la fruta están determinadas por la temperatura y la disponibilidad de frutos maduros que sirven de hospedadores [3].

En Perú, los programas implementados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) han sido decisivos para evitar pérdidas económicas superiores a 180 millones de soles, mediante sus esfuerzos en el control y la erradicación de la mosca de la fruta [4].

Durante mi experiencia como técnico en sanidad, he observado diversas especies de mosca de la

fruta que afectan los cultivos de frutas y hortalizas en nuestra región. Además, he comprobado que en el caso de la uva de mesa no se ha detectado un aumento significativo en la población de esta plaga. He adquirido un conocimiento profundo de su biología, ciclo de vida, comportamiento y hábitos alimenticios, así como del momento adecuado para iniciar acciones de control en los viñedos, los puntos críticos a considerar y los riesgos asociados. Esta experiencia me ha permitido implementar un manejo eficaz de la mosca de la fruta en nuestra región.

CAPÍTULO I.

INFORMACION DE LAS INSTITUCIONES DONDE SE DESARROLLARON LAS EXPERIENCIAS

SAFCO PERU S.A.

SAFCO Perú, es una empresa especializada en la exportación de frutas frescas a mercados internacionales con más de tres décadas de experiencia en el sector en el comercio global de frutas por parte de sus socios fundadores, la compañía ha operado en Perú desde mediados de 2007. SAFCO cuenta con fundos y plantas en Piura, Lambayeque e Ica, especializándose en el cultivo, empaque y exportación de diversos productos agrícolas, tales como arándanos, mandarinas, tangelos, paltas, uvas y espárragos.

Nuestra misión

Safco se enfoca en exportar una variedad de productos de alta calidad, lo que nos impulsa a ser una empresa institucionalizada y rentable. Esto nos permite generar confianza entre Nuestros clientes, fomentando el bienestar de nuestros colaboradores, al mismo tiempo que contribuimos al desarrollo sostenible de las comunidades donde llevamos a cabo nuestras actividades.

Visión

En familia Safco, nuestra meta es ser reconocidos por ofrecer los productos de mayor calidad en todos los mercados internacionales en los que participamos, asegurando la rentabilidad a largo plazo. Nos destacamos como una agroindustria con un alto nivel de conocimiento, gestión eficiente y productividad, impulsada por personas comprometidas tanto con Safco como con la sociedad.

En esta empresa **AGRICOLA SAFCO PERU S.A.C.**, me desempeñé como asistente de evaluador de la mosca de la fruta en el área de sanidad en el fundo El Palomar, en el cultivo de vid que abarca un área de 100 hectáreas, desempeñé varias funciones como:

- Supervisión de trampas de atracción y trampas artesanales elaboradas con botellas de acrílico (conocidas como mosqueteros), además de capacitar al personal en la identificación y descripción de la mosca adulta de la fruta *Ceratitis capitata*, con el objetivo de implementar un plan de control eficiente.
- Entrenamiento del personal operativo y del área de sanidad para identificar huevos, larvas, pupas y adultos de la especie *Ceratitis capitata* en los cultivos de vid.
- Implementación de un plan de contingencia que cubría un perímetro de 300 metros alrededor del fundo, utilizando métodos de control como la aplicación de cebos tóxicos en los cercos perimétricos. También se realizaron prácticas culturales, como la

recolección de frutos caídos y su entierro en fosas de 2 metros de profundidad. Adicionalmente, se utilizaron trampas caseras hechas con botellas plásticas transparentes para capturar moscas adultas de la especie *Ceratitis capitata*.

- Realicé un manejo integrado en SAFCO para prevenir la infestación de *Ceratitis capitata*, lo cual resultó exitoso ya que ninguna de las cosechas fue afectada por la plaga.



Figura 1. Capacitación de personal sobre Manejo de Control de Mosca de la Fruta en Agrícola SAFCO

GLOBAL AGRO PERU

Global Agro Perú es una prestigiosa empresa agroindustrial peruana enfocada en la producción y exportación de una amplia gama de uvas de alta categoría. En Global Agro Perú, nos enorgullece nuestro compromiso con la excelencia en cada fase del proceso, desde el cultivo hasta la exportación. Nuestra dedicación a la calidad, sostenibilidad y vanguardia nos ha permitido consolidarnos como líderes en el mercado internacional de uvas.

En GLOBAL AGRO PERÚ S.A.C., ocupé el cargo de evaluador de sanidad, donde fui responsable del control y erradicación de la mosca de la fruta en los cultivos de vid, cubriendo una extensión de 100 hectáreas. Mis principales responsabilidades fueron las siguientes:

- Capacité al personal en la identificación y clasificación de la mosca adulta de la fruta de la especie *Ceratitis capitata*, con el fin de desarrollar un plan de control eficaz. También me encargué de la supervisión de las trampas de monitoreo (respaldadas por SENASA), instalando 3 trampas por hectárea y garantizando que se cumplieran las distancias reglamentarias establecidas por SENASA.
- Llevé a cabo capacitaciones para el personal sobre un plan de contingencia, abarcando un perímetro de más de 300 metros, debido a la cercanía con otros fundos que cultivaban distintas variedades de vid. Este plan incluía la aplicación de cebos tóxicos en los cercos de aromos y la colocación de trampas con Cera-Trap puro, una solución líquida de

proteína hidrolizada que actúa como atrayente alimenticio para capturar tanto a las moscas adultas hembras como machos.

- Instruí al personal de sanidad y de campo en prácticas culturales, como el entierro de la fruta durante la pre-limpia. Este proceso consistía en recolectar las bayas caídas, colocarlas en sacos y enterrarlas en una fosa de 2.5 metros de profundidad, cubriéndolas con una capa de arena de 40 - 50 cm y añadiendo azufre en polvo para prevenir la reproducción y la emergencia de adultos de esta plaga.
- Capacité al equipo del fundo en la implementación de un sistema de cuarentena interna, cumpliendo con las normativas de SENASA. Esto implicaba evitar la entrada de frutas al fundo mediante un equipo asignado en la puerta principal para revisar mochilas y prevenir el ingreso de frutas que pudieran introducir la plaga en nuestros campos. Además, se colocaron señales informativas advirtiendo sobre la prohibición del ingreso de frutas, con medidas de decomiso en caso de incumplimiento.



Figura 2. Capacitación al Personal sobre Manejo y Control de mosca de la fruta en Agrícola Global Agro Perú

AGRICOLA PROCOM S.A.C.

FUNDO LA HUERTA

- Además, es una corporación agroindustrial centrada en la producción y venta de uva de mesa. En dicha entidad, desempeñé el rol de jefe del área encargada del control y gestión de la mosca de la fruta en los viñedos, abarcando una superficie de 80 hectáreas. Las responsabilidades que llevé a cabo fueron las siguientes:
- Instruí y adiestré al personal del fundo, enfocándome en la correcta instalación y preservación de las trampas de monitoreo solicitadas por SENASA.
- Asimismo, realicé entrenamientos sobre la detección de moscas adultas, tanto hembras como machos, utilizando exposiciones y presentaciones con diapositivas para enseñar el mantenimiento adecuado de los mosqueteros y las trampas de alerta.
- Elaboré estrategias para mejorar las prácticas agrícolas, específicamente con el fin de beneficiar la cosecha, mediante el sepultado de bayas o racimos de uva caídos en una fosa de 2.5 metros de profundidad, recubiertos con una capa de arena de 40 cm, con el objetivo de impedir la reproducción de la mosca de la fruta en caso de infestación.
- Ejecuté un plan de contingencia en un radio de 400 metros, debido a la proximidad con huertos de mango y otras especies. Utilicé cebos venenosos y control etológico a través de trampas caseras fabricadas con botellas plásticas para atrapar a los adultos de la mosca de la fruta, interrumpiendo así su ciclo vital. Además, se instaló una barrera perimetral para evitar su acceso al fundo.
- También impartí adiestramientos sobre la aplicación de cebos especializados como el GF-120, cuyo compuesto activo es Spinosad, utilizado como cebo tóxico por ingestión. Se aplicaba cada 7 metros, cubriendo el 50% del terreno, mediante atomizadores que dispersaban de 4 a 6 gotas por punto en el revés de las hojas que tuvieran sombra, para prevenir la degradación del producto.
- Además, implementamos labores de rastrillado del suelo después de la recolección de la fruta, con el propósito de exponer al sol las larvas y pupas enterradas, ayudando así en su eliminación.



Figura 3. Colocación de cartel en la puerta principal prohibiendo el ingreso de fruta al fundo.



Figura 4. Cuarentena interna. Revisar al personal el no ingreso de fruta.

**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD
AGRONOMIA**

Tuve el privilegio de ingresar a la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, en la Facultad de Agronomía, en 1997. Con un profundo entusiasmo por la carrera que siempre había sido mi verdadera vocación, fui adquiriendo conocimientos invaluableles gracias a la dedicación y esmero de mis profesores a lo largo de los años.

Durante ese período, tuve la oportunidad de trabajar en diversas empresas como bachiller en Ciencias Agrícolas, lo que me brindó numerosas satisfacciones. Sin embargo, problemas de salud me obligaron a detener mi actividad laboral, lo que provocó un cambio significativo en mi vida y me apartó temporalmente de mi anhelo de obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Mi condición de salud me impidió proseguir con mis estudios en Ciencias Agrícolas durante un tiempo, pero nunca dejé de formarme ni de avanzar. Esta situación me impulsó a retomar con renovado ímpetu mi objetivo de alcanzar el título de Ingeniero Agrónomo a través de la modalidad de suficiencia profesional, con el firme propósito de cumplir el sueño que siempre he perseguido.

CAPITULO II.

TRAYECTORIA PROFESIONAL

- **Encargado y supervisor** de la logística de empaque de cebolla y de la gestión de cultivos de espárragos y páprika desde mayo hasta diciembre de 2005 en la empresa **LLANO VERDE**.
- **Coordinador responsable** del proceso de empaque de cebolla durante diciembre de 2005 en el fundo **EL ENCANTO**.
- **Técnico agropecuario** en el área de producción de espárragos desde enero a julio de 2006 en la empresa **BUENA COSECHA**.
- **Supervisor de riego** en los cultivos de vid desde mayo hasta agosto de 2010 en el **FUNDO LUZMILA**.
- **Encargado de campo** en los cultivos de sandía y melón, desde el 7 de mayo de 2011 hasta el 10 de mayo de 2012, en la empresa **LOS FRUTALES**.
- **Asistente de campo** en el cultivo de vid desde el 13 de junio de 2012 hasta el 9 de noviembre de 2012 en **AGRÍCOLA LA PORTADA**.
- **Responsable del área de evaluaciones** en el cultivo de vid, trabajando como **evaluador fitosanitario** especializado en el control de la mosca de la fruta, desde el 5 de enero de 2013 al 17 de julio de 2013, en **AGRÍCOLA PROAGRO**.
- **Asistente de labores** en los cultivos de palto y vid, desde el 12 de septiembre de 2013 hasta el 15 de marzo de 2017, en **AGRÍCOLA DON LUIS**.
- **Evaluador fitosanitario** en el área de sanidad en cultivos de vid, desde el 18 de mayo hasta el 19 de septiembre de 2017, en **AGRÍCOLA ANDREA, FUNDO CALIFORNIA**.
- **Capacitador y evaluador fitosanitario** en el manejo y control de la mosca de la fruta, en cultivos de vid cubriendo un área de 100 hectáreas, desde el 23 de octubre de 2017 hasta el 20 de enero de 2018, en **AGRÍCOLA GLOBAL AGRO**.
- **Asistente, evaluador y supervisor** en el área de sanidad para el control de la mosca de la fruta en cultivos de vid en **Fundo El Palomar**, cubriendo 100 hectáreas, desde el 21 de septiembre de 2020 hasta el 17 de febrero de 2022, en **AGRÍCOLA SAFCO**.
- **Jefe de área de sanidad**, responsable de la capacitación y la implementación de un plan de contingencia para el control de la mosca de la fruta en cultivos de vid, en una superficie de 80 hectáreas, desde el 25 de octubre de 2023 hasta el 26 de marzo de 2024, en **AGRÍCOLA PROCOM**.

RESUMEN DE PRACTICAS PRE PROFECIONALES Y CURSOS DE CAPACITACIONES.

- Realicé prácticas pre-profesionales en el Ministerio de Agricultura, en el Programa Nacional de Mosca de la Fruta del SENASA Ica, durante el periodo del 29 de febrero de 2002.
- Realicé prácticas pre-profesionales en el área de producción de espárragos en Agrícola San Juan, desde el 1 de enero de 2002 hasta el 17 de agosto de 2004.
- Participé en un taller presencial sobre la importancia cultural, nutritiva y alimenticia de los cultivos nativos e implementación de huertos escolares, desarrollado en el distrito de Salas Guadalupe, el 9 de noviembre de 2002.
- Asistí a un seminario presencial en el Instituto de Computación Eiger, llevado a cabo los días 18, 19, 20, 21 y 22 de junio de 2005.
- Participé en un seminario presencial sobre el manejo de agroquímicos, organizado por la empresa Hortus, el 11 de mayo de 2015, en Agrícola Don Luis.
- Participé en otro seminario presencial sobre manejo de agroquímicos, también organizado por Hortus, el 25 de mayo de 2015 en el Fundo Don Luis.
- Asistí a un seminario presencial de oratoria el 17 de diciembre de 2019.
- Participé en la Semana de Agroindustria y Agroexportación, un seminario presencial desarrollado los días 3, 4, 5 y 6 de octubre de 2023, organizado por el Ministerio de Producción y CITE Agroindustrial.
- Asistí a una charla técnica presencial sobre deshoje de uva pisqueras, el 20 de octubre de 2023, organizada por el Ministerio de Producción y CITE Agroindustrial.
- Participé en una charla técnica presencial sobre aspectos tecnológicos para la cadena vitivinícola, el 6 de marzo de 2024, organizada por el Ministerio de Producción y CITE Agroindustrial.
- Asistí a una charla técnica presencial sobre el inicio de la campaña de exportación de palto, el 19 de abril de 2024, organizada por el Ministerio de Exportación y CITE Agroindustrial.



Figura 5. Colocación de trampas de sensibilización en cultivo de Vid Post cosecha



Figura 6. Equipo de monitoreo de mosca de la fruta

CAPITULO III. APLICACIÓN PROFESIONAL

3.1. Importancia de la mosca de fruta

El orden Díptera, que agrupa a 128 familias distribuidas por todo el planeta, es uno de los grupos de insectos más diversos. Las especies de dípteros, tanto en su fase larval como en su etapa adulta, se alimentan de una gran variedad de materiales. Algunas familias están especializadas en consumir materia orgánica en proceso de descomposición, de origen tanto animal como vegetal, lo que las convierte en saprófagas o descomponedores. Otros grupos juegan un rol crucial en el control de las poblaciones de artrópodos, ya que actúan como depredadores o parasitoides. Asimismo, existen familias que incluyen especies capaces de transmitir enfermedades a los vertebrados [5].

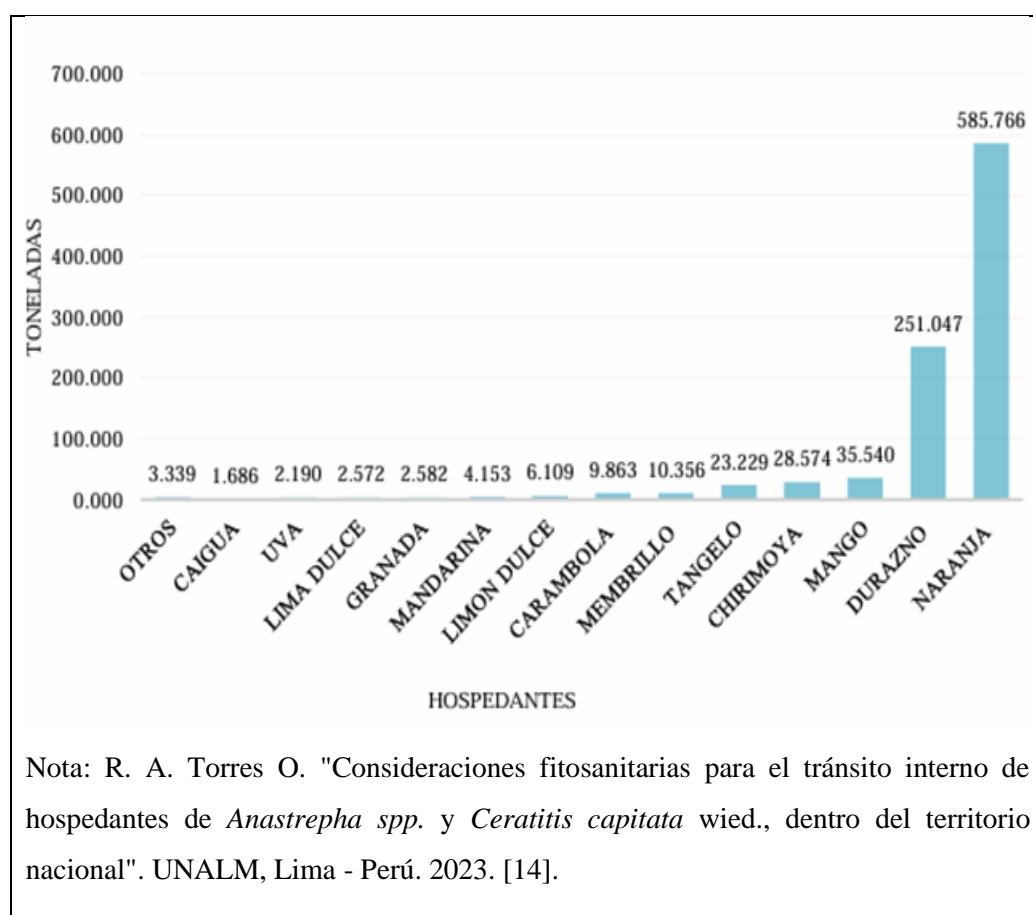


Figura 7. Peso (Tn.) de hospedantes con infestaciones de mosca de la fruta que fueron rechazados, reportado en el periodo de mayo 2021 a septiembre 2022 en el Mercado Mayorista de Frutas N° 2.

3.2. Objetivos

Objetivo general

Enfrentar de manera sostenible y continua el reto que representan las moscas de la fruta en Perú para cada empresa agrícola dedicada a la producción de uva de mesa.

Objetivos específicos

- Detallar las inspecciones fitosanitarias y las actividades de vigilancia y manejo de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* W.)
- Puesta en marcha de proyectos destinados al control, reducción y/o eliminación de la mosca de la fruta.
- Identificar las tácticas para suprimir y erradicar la plaga.
- Identificar la cantidad de especies de moscas de la fruta presentes.

3.3. Daños y características de la mosca de la fruta

- Daños directos: Las hembras de la mosca de la fruta ocasionan perjuicios al depositar sus huevos dentro de los frutos. Las larvas que emergen se alimentan de la pulpa, lo que genera la descomposición del fruto, su caída antes de madurar y aumenta la vulnerabilidad a la invasión de patógenos en los frutos dañados.
- Daños indirectos: La infestación de la mosca de la fruta disminuye el valor comercial de los frutos, incrementa los costos debido a la necesidad de aplicar tratamientos de control y genera impactos negativos en el medio ambiente. Asimismo, reduce la productividad y restringe el comercio internacional, ya que estas plagas están sujetas a regulaciones cuarentenarias. [6].

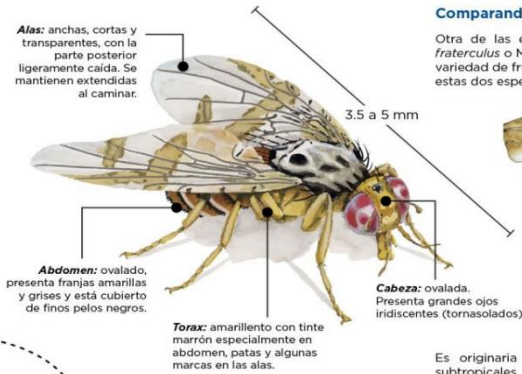
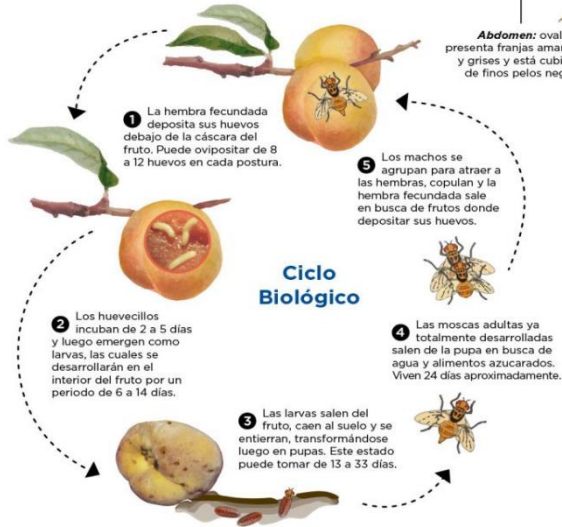
Para conservar su capacidad de reproducirse, consumen agua y nutrientes que obtienen de la miel que producen los pulgones, cochinillas o de los frutos maduros y dañados. Se reproducen con rapidez y, bajo condiciones óptimas, pueden generar hasta 12 generaciones al año. Una hembra adulta, a lo largo de su vida, puede depositar hasta 800 huevos.

3.4. Ciclo biológico de la mosca de la fruta

El éxito en el control de esta plaga estará determinado por la comprensión de su ciclo de vida, su comportamiento y la correcta identificación de las plantas hospedantes.

Conociendo a la Mosca de la Fruta: *Ceratitis capitata*

Ceratitis capitata, conocida también como mosca del mediterráneo, es una de las plagas más destructivas del mundo. Debido a su amplia distribución a nivel mundial, su capacidad de tolerar climas cálidos y fríos mejor que otras especies de moscas de la fruta y su gran variedad de hospedantes, es considerada como plaga de gran importancia económica, la cual afecta a numerosos cultivos frutales y hortalizas.



Comparando: *Ceratitis* y *Anastrepha*

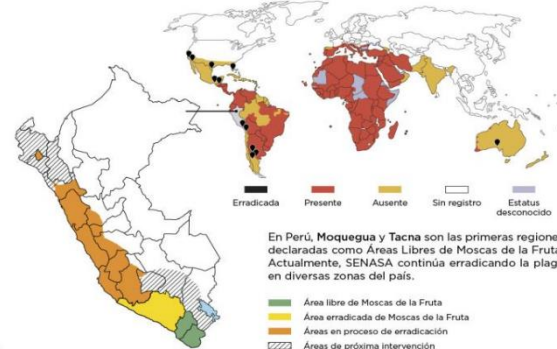
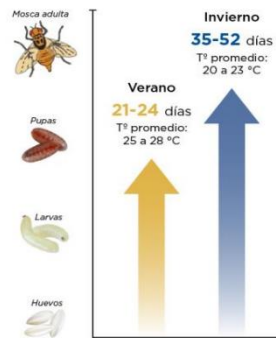
Otra de las especies de gran importancia económica en el Perú es la *Anastrepha fraterculus* o Mosca Sudamericana de la fruta. Al igual que la *Ceratitis capitata* ataca gran variedad de frutas y tiene una distribución extensa. Una forma de distinguir físicamente a estas dos especies es a través de sus alas.



Ceratitis capitata en el mundo

Es originaria de África, desde donde se ha extendido a otras zonas templadas, subtropicales y tropicales de los dos hemisferios. Es considerada como especie cosmopolita, por su dispersión debido al transporte de productos realizado por el hombre.

Duración del Ciclo Biológico



SENASA
PERU

Figura 8. Ciclo biológico de la mosca de la fruta

Nota: ANDINA/Difusión <https://andina.pe/agencia/noticia-acciones-contia-mosca-de-fruta-evitacion-peidas-s-180-mllns-629685.as>

	<p>Huevos: Tras ser fecundada, la mosca hembra coloca sus huevos bajo la superficie de la cáscara de los frutos en agrupaciones de 10 a 12. Estos huevos requieren entre 2 y 7 días para desarrollarse, tras lo cual las larvas emergen.</p>
	<p>Larvas: La larva, de cuerpo alargado, puede llegar a medir hasta 10 mm de longitud. Su color oscila entre blanco y blanco amarillento, y su fase de desarrollo dura entre 6 y 11 días antes de transformarse en pupa. Durante este tiempo, las larvas se nutren de la pulpa del fruto, provocando su descomposición.</p>
	<p>Pupas: La pupa tiene una forma cilíndrica, parecida a una cápsula, y su desarrollo dura entre 9 y 15 días bajo condiciones óptimas de temperatura y humedad. Sin embargo, este período puede prolongarse si las condiciones ambientales no son las más adecuadas.</p>
	<p>Adultos: Los adultos de la mosca de la fruta emergen de la pupa y, una vez fuera, comienzan a buscar agua y fuentes de alimentos ricos en azúcar. Alcanzan su madurez sexual entre 4 y 5 días después de salir de la pupa. Los machos se reúnen en grupos para atraer a las hembras, prefiriendo zonas con árboles que brinden sombra y grandes hojas. La hembra observa a los machos y elige a uno para aparearse y posteriormente reproducirse.</p>

Figura 9. Biología y comportamiento de la mosca de la fruta *Ceratitidis capitata*

La mosca de la fruta forma parte del orden de los dípteros y pertenece a la familia **Tephritidae**, incluyendo géneros como *Anastrepha* y *Bactrocera*, que comparten un nivel similar de peligrosidad. Su nombre científico es *Ceratitis capitata*, comúnmente conocida como la mosca del Mediterráneo.



Figura 10. Daños en las bayas de frutos en uva de mesa. Colaboración de Alfonso Lucas Espadas [7]

Taxonomía e identificación de moscas de la fruta.

De acuerdo con Hernández-Ortiz, V. et al. [9], se presenta un compendio que abarca la sistemática, morfología y características utilizadas para identificar las especies de moscas de la fruta (Tephritidae) de mayor importancia económica en América. Algunas de estas especies son destacadas por su presencia en diversas regiones del continente, mientras que otras tienen una relevancia significativa en términos cuarentenarios. La primera sección del estudio analiza la clasificación y filogenia de la superfamilia Tephritoidea, ofreciendo un análisis detallado de su diversidad y biología.

Diagnosis taxonómica. *Ceratitis capitata* Wied.

La cabeza de estas moscas está provista de sedas ocelares bien marcadas, usualmente acompañadas de dos pares de sedas frontales y otros dos pares de orbitales. En algunas especies, los machos presentan el par frontal anterior transformado en una estructura con apariencia de "cabeza". El escudo comúnmente exhibe un patrón de manchas oscuras que contrastan con marcas más claras, y está equipado con al menos un par de sedas dorso-centrales, una acrostical y dos pares de sedas escutelares claramente definidas. El escutelo tiene una forma abultada o globosa, con un tono negro brillante, especialmente en la región apical, y una mancha amarilla cerca de su punto de conexión con el escudo. Las alas presentan un diseño de franjas amarillas, que incluyen una franja discal, una franja costal que se extiende hasta el borde apical del ala, y otra que resalta la vena DM-Cu. La celda basal muestra una pequeña prolongación en su parte posterior, que se va afinando hacia la base, tomando la apariencia de una "gota". Además, las celdas basales suelen tener pequeños puntos negros en su interior. En algunas especies, los machos presentan largas sedas en el borde exterior de las tibias, dispuestas en forma de peine.

Especies relevantes

Entre las especies más destacadas de este grupo se incluyen *Ceratitis capitata* (mosca del Mediterráneo), *Ceratitis rosa* (mosca de Natal), *Ceratitis cosyra* (mosca del mango) y *Ceratitis quinaria* (mosca de la fruta de Zimbabue) [10].

Distribución

Este género comprende 70 especies conocidas, la mayoría de las cuales se distribuyen en la región Afro tropical. Sin embargo, la mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*, ha sido ampliamente dispersada por el ser humano a varias partes del mundo, incluyendo América Central y Sudamérica.

Prevalencia del género *Anastrepha*

Nº	Identificadas para Perú
1	<i>Anastrepha alvata</i> Stone
2	<i>Anastrepha atrax</i> (Aldrich)
3	<i>Anastrepha bahiensis</i> Lima
4	<i>Anastrepha barnesi</i> Aldrich
5	<i>Anastrepha cryptostropha</i> Hendel
6	<i>Anastrepha curtis</i> Stone
7	<i>Anastrepha chichayo</i> Greene
8	<i>Anastrepha dissimilis</i> Stone
9	<i>Anastrepha distans</i> Hendel
10	<i>Anastrepha distincta</i> Greene
11	<i>Anastrepha hemosa</i> Norrbom
12	<i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann)
13	<i>Anastrepha freidbergi</i> Norrbom
14	<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)
15	<i>Anastrepha kuhimani</i> Lima
16	<i>Anastrepha lamda</i> Hendel
17	<i>Anastrepha lanceola</i> Stone
18	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel
19	<i>Anastrepha stoyakii</i> Korytkowski
20	<i>Anastrepha macrura</i> Hendel
21	<i>Anastrepha manihoti</i> Lima
22	<i>Anastrepha moner</i> Lima
23	<i>Anastrepha nigripalpis</i> Hendel
24	<i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)
25	<i>Anastrepha ornata</i> Aldrich
26	<i>Anastrepha pickellii</i> Lima
27	<i>Anastrepha schultzei</i> Blanchard
28	<i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)
29	<i>Anastrepha pseudoparakata</i> (Lowe)
30	<i>Anastrepha shannoni</i> Stone



Figura 11. Redes de trampeo: MINISTERIO DE AGRICULTURA SENASA

3.5. Procedimientos de selección, identificación y diferenciación en laboratorio

Las labores de selección, identificación y diferenciación se efectúan en el Centro de Operaciones de Moscas de la Fruta o en otros lugares determinados por la Dirección Ejecutiva del SENASA. Estas actividades tienen como finalidad cuantificar el material biológico capturado en las trampas, que ya ha sido

identificado o diferenciado. El proceso de selección, identificación y diferenciación de las moscas capturadas se lleva a cabo en función de su género, especie y sexo, y debe ser realizado exclusivamente por personal autorizado por el SMFPF.

Para identificar las moscas de la fruta por especie, se debe dar prioridad a las más comunes, como *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha grandis* y *Anastrepha serpentina*. Asimismo, es necesario considerar aquellas que provienen de zonas sometidas a campañas oficiales de control.

3.6. Protocolos y medidas ante el hallazgo de mosca de la fruta

El protocolo de acciones establece la instalación de trampas en un radio de 7.2 km, además de realizar censos, muestreos de fruta y fumigaciones casa por casa alrededor de cada punto de detección donde se encuentren hospederos de la mosca del Mediterráneo. El objetivo de estas medidas es detectar la presencia de la plaga de manera inmediata, prevenir su propagación y proceder con su eliminación. Además, se establece la obligatoriedad de fumigar la fruta que se transporte fuera de la zona en cuarentena.

3.7. Materiales para fabricación de los mosqueteros para control de mosca de la fruta

- Botellas recicladas transparentes de tamaño mediano de 350 ml 600 ml
- Tapas para las botellas
- Alambre galvanizada N° 16
- 01 varilla de fierro de construcción de 4 a 5 ml de grosor

- Fósforos
- 01 agujón
- 01 mechero de ron
- 01 alicate



Figura 12. Materiales para fabricación de los mosqueteros para control de mosca de la fruta.

3.8. Procedimiento de fabricación de mosquetero

Una vez que tenemos los materiales listos, encendemos el mechero de ron para calentar la varilla de hierro, la cual emplearemos para perforar la botella que funcionará como trampa para moscas. Se realizarán cuatro perforaciones en la parte media de la botella, equidistantes entre sí, con un diámetro de entre 4 y 5 mm, lo que impedirá que la mosca de la fruta logre escapar de la trampa. El punzón será utilizado para hacer un pequeño agujero en el centro de la tapa, a

través del cual se insertará un alambre que actuará como gancho para colgar la trampa en la planta.

Una vez que la trampa esté construida, procedemos a su instalación. En este caso, emplearemos Cera Trap puro como atrayente alimenticio, usando una dosis de 300 ml por botella.



Paso 01. Materiales para fabricación de mosquetero.



Paso 02. Perforación de la botella y colocación del gancho.



Paso 03. Perforando la botella para ingreso de la mosca de la fruta.



Paso 04. Botella lista para captura de mosca de la fruta.

Figura 13. Procedimiento de fabricación de trampa mosquetero

3.9. Instalación

- Cera Trap. puro
- Mosquetero
- Franela
- Embudo
- Jarra medidora de 500 ml



Llenado de Cera trap puro en trampas caseras, para mosca de la fruta.



Colocación de trampas en hospedantes alternantes.

Figura 14. Instalación de mosquetero

3.10. Procedimiento de colocación de mosquetero en campo.

El embudo se utilizará para verter el Cera Trap puro dentro de la trampa, asegurando que no haya derrames de líquido en la parte exterior del dispositivo. En caso de que la trampa se manche, es necesario limpiarla con una franela humedecida en agua limpia, frotando suavemente la zona afectada para mantener la trampa en buen estado y funcionando de manera óptima.

Inicialmente, se instalan 40 trampas por hectárea, tal como lo exige SENASA para el cultivo de vid, con el objetivo de monitorear tanto la población como las especies presentes durante la fase de floración. Las trampas deben colocarse a una distancia de 12 metros entre sí y fuera del alcance de las trampas oficiales de SENASA, ya que está prohibido colocar otras trampas cerca de estas.

La trampa debe fijarse a una rama fuerte que proporcione suficiente sombra, para evitar la degradación del atrayente y asegurar que la trampa no caiga al suelo. Es esencial evitar que el Cera Trap se derrame en la parte exterior de la trampa, ya que, al ser un atrayente alimenticio, existe el riesgo de que la mosca de la fruta se quede alimentándose fuera de la trampa en lugar de entrar en ella.

Si ocurre un derrame de Cera Trap en el exterior de la trampa, se debe limpiar de inmediato con una franela húmeda. Además, es recomendable instalar las trampas en una ubicación que reciba los primeros rayos de sol, ya que la actividad de las moscas de la fruta es más intensa durante las primeras horas del día, lo que maximiza las capturas.

3.11. Evaluación de mosqueteros en campo

Una vez instalado el mosquetero, se revisa cada 7 días siguiendo el procedimiento de colado del líquido Cera Trap para verificar si ha habido capturas e identificar el género y la cantidad de insectos capturados. Cada 15 a 20 días, se realiza el recebado, que consiste en llevar a cabo un mantenimiento general del mosquetero y agregar Cera Trap nuevo a las trampas que ya estén secas, proceso conocido como activación de trampas. Este método se implementa en la gestión de 80 hectáreas de cultivo de vid de la variedad Autumn crisp.



Figura 15. Procedimiento de evaluación y recibido de trampas de Cera Trap para el control de mosca de la fruta



Figura 16. Capacitación de la colocación de trampas caseras por el Inspector de SENASA

3.12. Manejo de la mosca de la fruta

En mi experiencia del manejo de la mosca de la fruta en uva de mesa de exportación se ha considerado lo siguiente:

a) La prospección y monitoreo

- Establecimiento del sistema nacional de vigilancia.
- Identificación de las especies de moscas de la fruta, seguimiento de cómo cambia su población y determinación de qué frutas sirven como hospedadores.
- Esta etapa no abarca las campañas oficiales de control.

b) La supresión

- Proceso empleado para lograr
- Áreas con baja prevalencia de la plaga.
- Aplicación intensiva de medidas fitosanitarias durante un período específico para reducir la población de la plaga, minimizar los daños y evitar su expansión.
- También marca el comienzo del funcionamiento del sistema de cuarentena.

c) La erradicación

- Método utilizado para lograr áreas libres de moscas de la fruta.
- Las medidas fitosanitarias se enfocan en eliminar la plaga de un área específica.
- Se disminuye el área tratada con cebos, se realiza la liberación masiva de moscas estériles y se aumenta el muestreo de frutas.

d) La post erradicación

- Se logra un nivel de detección mínima (MTD) y un porcentaje de infestación de cero (0.0000).
- Durante un período de 12 meses, no se deben registrar capturas ni estadios inmaduros de la plaga.

- Este requisito es necesario para que un área sea reconocida o certificada como libre de la plaga.

e) **El área libre**

- Condición oficial de un área que se obtiene a través de medidas de erradicación o por condiciones naturales.
- Un Área Libre se define por la ausencia de las especies de moscas de la fruta en cuestión, lo cual debe ser respaldado con evidencia científica mediante la aplicación de medidas de vigilancia efectivas. [13].



Figura 17. Capacitación del inspector de SENASA para aplicaciones de JEFE – 120 en cultivos que se encuentran a 300m alrededor del fundo.

3.13. Estrategia de erradicación de la plaga

Según SENASA (2024) [8], semanas antes del inicio de la campaña de exportación de uva de mesa en Ica, el **Servicio Nacional de Sanidad Agraria** (SENASA) convocó a los representantes de las empresas agroexportadoras de la provincia para una reunión. El objetivo fue presentar las normativas y estrategias para el control de la mosca de la fruta. Por esta razón, es fundamental que cada fundo cuente con un equipo especializado encargado de implementar un plan integral de manejo de la plaga, basado en un cronograma de trabajo detallado.

Durante el periodo de fructificación de la uva, resulta crucial realizar muestreos de frutos para identificar las fases inmaduras de la mosca de la fruta, además de continuar con la instalación de trampas y el programa de tratamientos químicos. SENASA también proporcionará capacitaciones adicionales al personal técnico de los fundos, con el fin de enseñarles a identificar las fases inmaduras de la plaga y llevar a cabo los muestreos de manera efectiva.

En la reunión, SENASA recomendó la recolección y el entierro de los frutos sobre maduros, aquellos que han caído al suelo y los que presentan signos de infestación por la mosca de la fruta. Asimismo, se sugirió implementar cuarentenas en los predios para prevenir la entrada de frutas infestadas. La autoridad sanitaria recordó a los productores que, al finalizar la campaña de exportación, deben mantener los campos limpios, según lo estipulado en el Reglamento de Control de la Mosca de la Fruta. En el encuentro participaron 69 representantes de fundos comerciales de los distritos de Salas, San Juan Bautista, Subtanjalla, Parcona, San José de los Molinos, Tinguña, Los Aquijes, Pueblo Nuevo, Pachacútec y Santiago, todos pertenecientes a la provincia de Ica.



Figura 18. Recojo de frutas del suelo



Figura 19. Fosa para el entierro de fruta recogida del suelo

Para alcanzar un control efectivo de la plaga, se aplican cinco fases consecutivas: prospección y monitoreo, supresión, erradicación, post-erradicación y creación de un área libre de la plaga.

- Aplicación intensiva de recursos para combatir la plaga, concentrándose en áreas específicas y durante un periodo determinado.
- Avance sistemático en el campo mediante un enfoque de barrido.
- Implementación del sistema nacional de comunicación.
- Participación y eficaz de los agricultores y otros agentes tanto privados como públicos.



Figura 20. Trampa de botella acrílica con Cera Trap



Figura 21. Trampa Mcphail



Figura 22. Muestreo de fruto en planta para identificar estadio inmaduro de mosca de la fruta

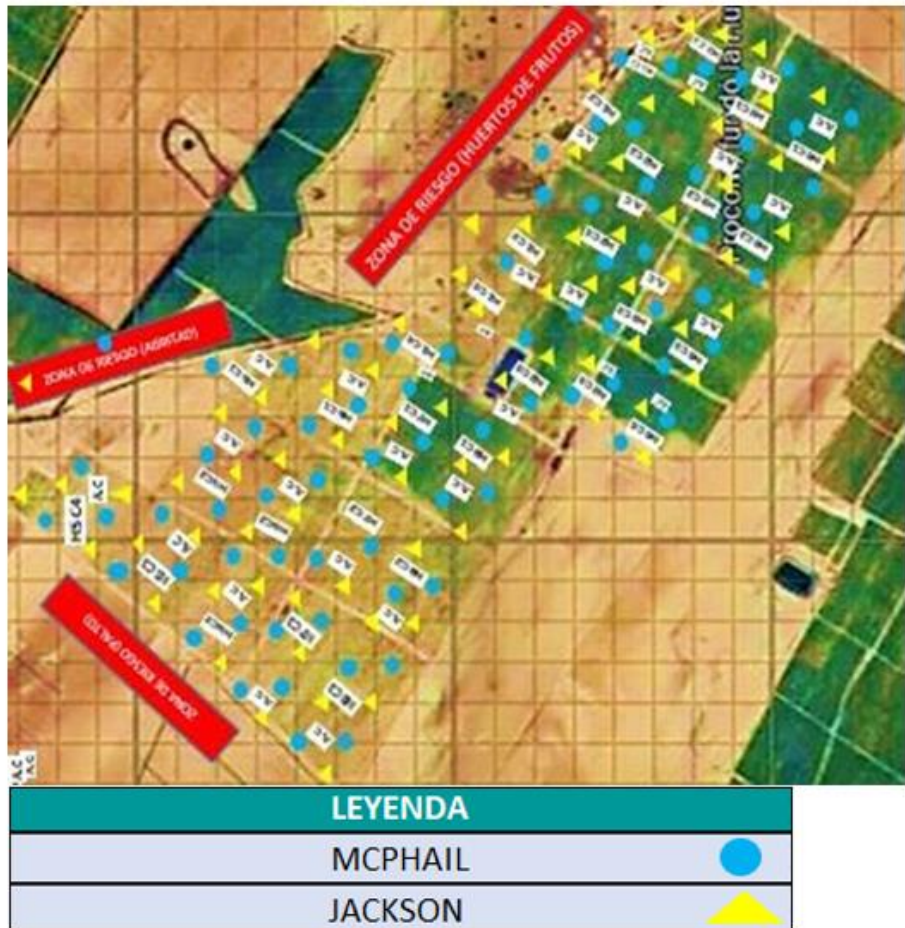


Figura 23. Distribución de trampas de sensibilización
 Distribución de trampas de sensibilización, recomendadas por SENASA para monitoreo y su evaluación de capturas de machos y hembras adultas de la mosca de la fruta, usando 2 trampas por hectárea, utilizando feromonas sistémicas y atrayente alimenticio, distribuido en un área de 80 hectáreas de cultivo de vid variedad Autumn crisp.

**MAPA DE DISTRIBUCION DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACIÓN
MCPHAIL Y JACKSON**

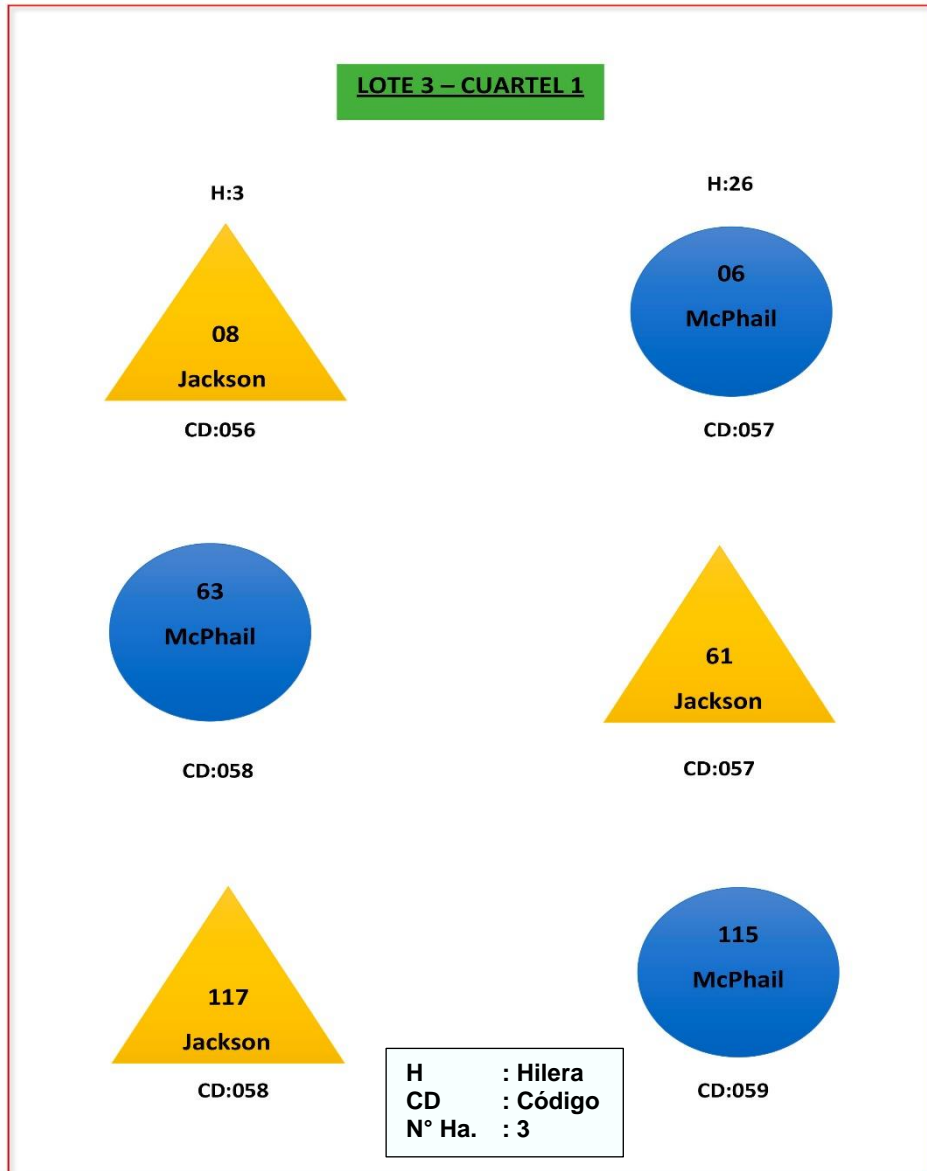


Figura 24. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 1

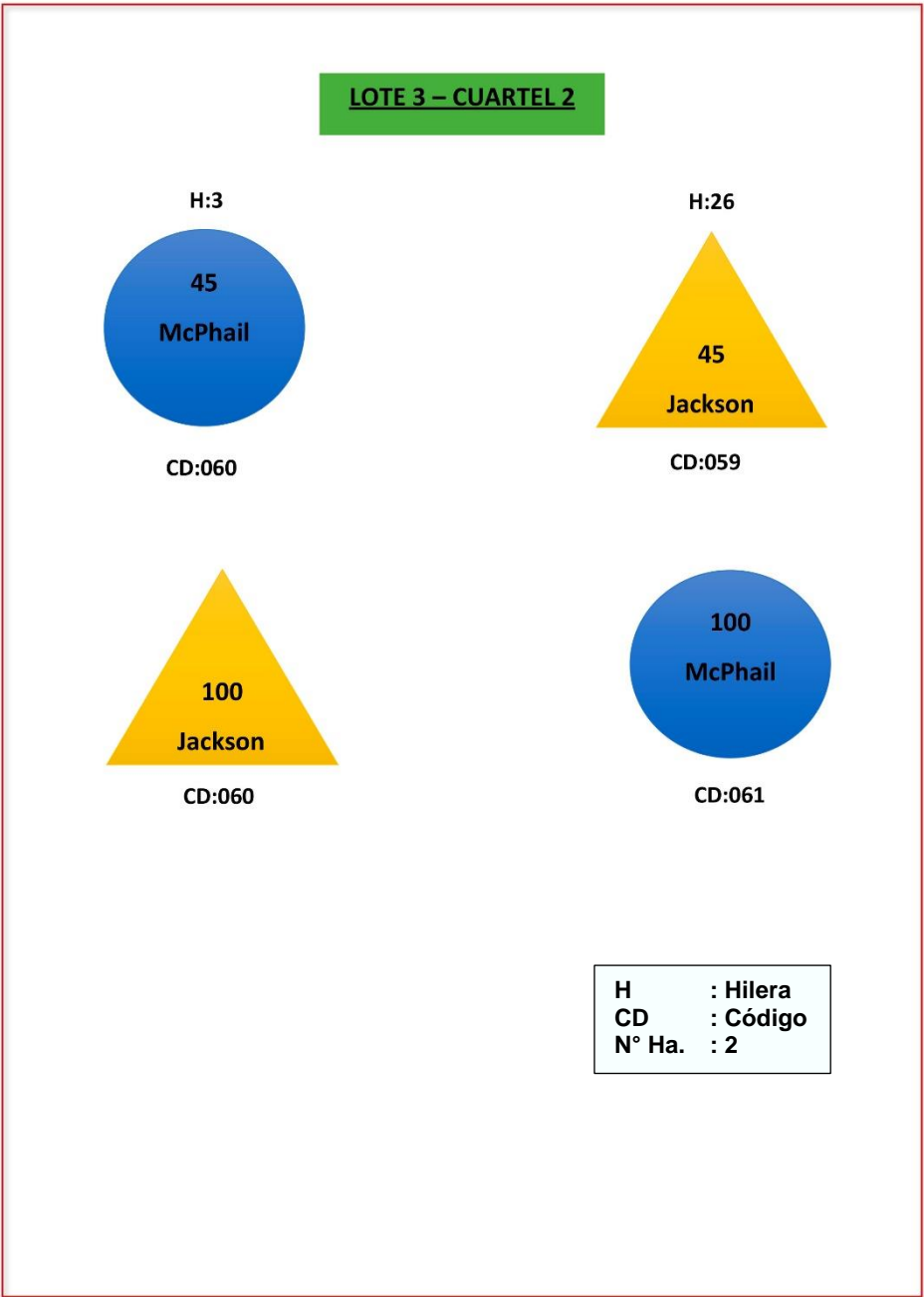


Figura 25. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 2

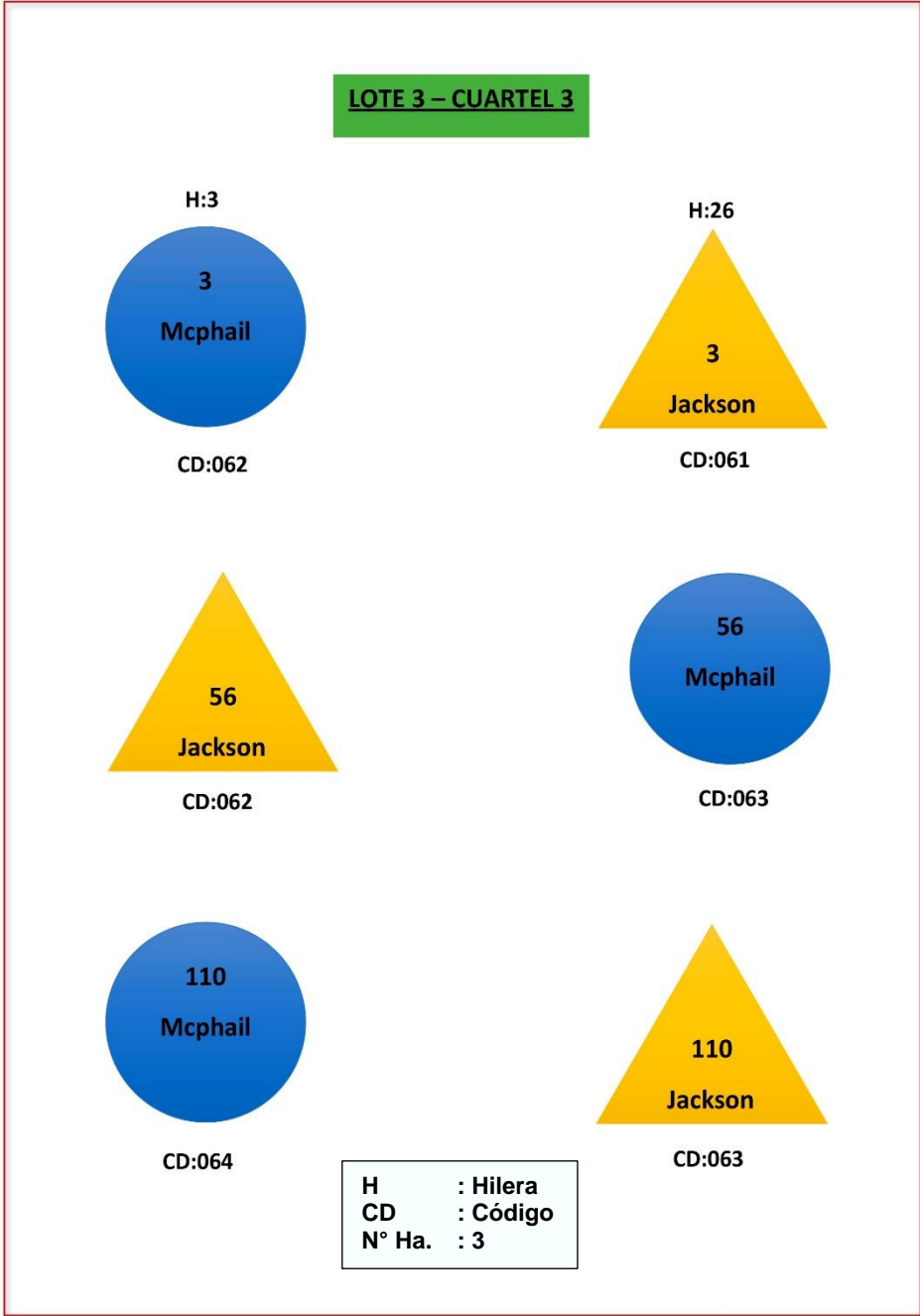


Figura 26. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 3

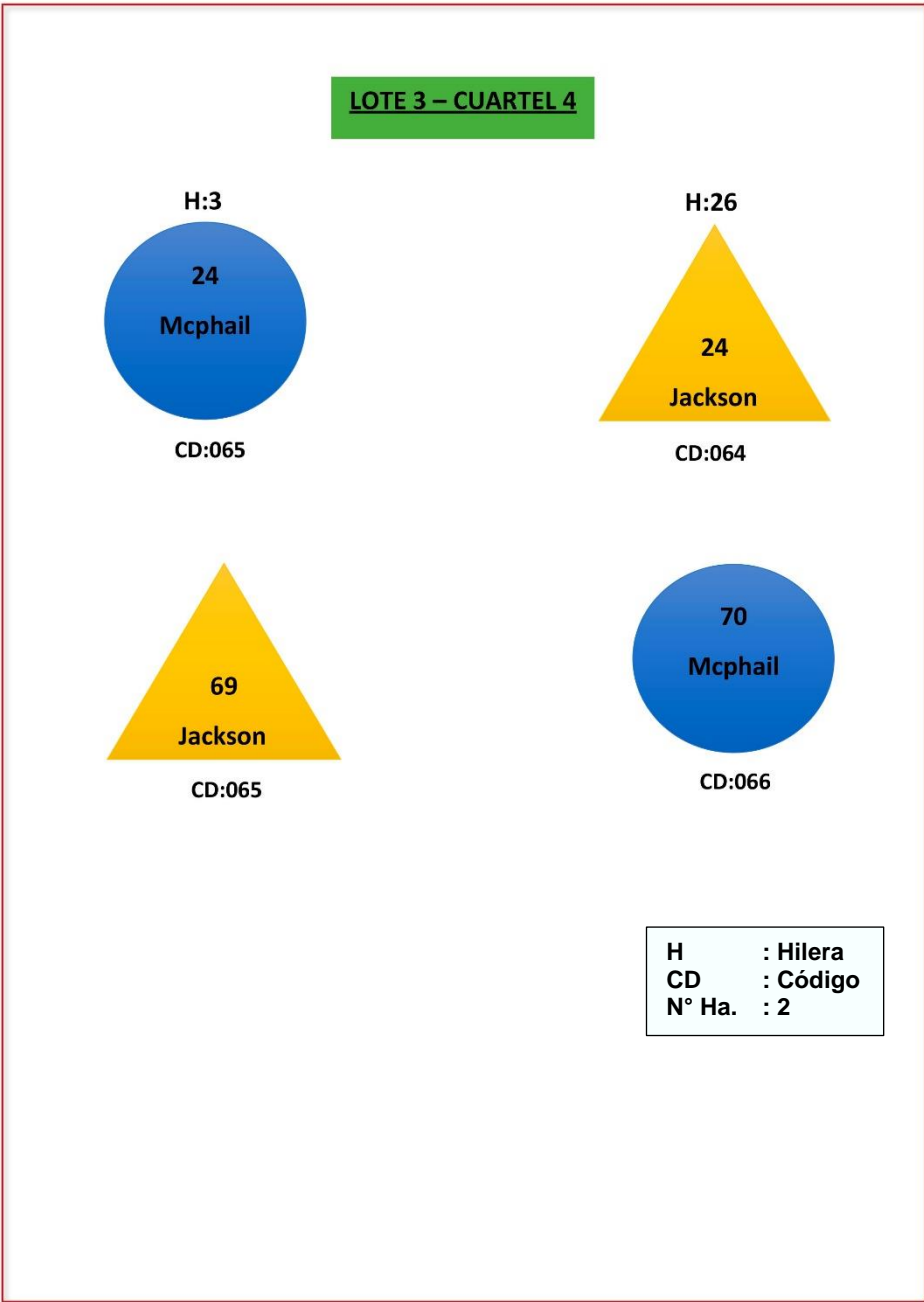


Figura 27. Gráfico de trampas de sensibilización en lote 3 - cuartel 4

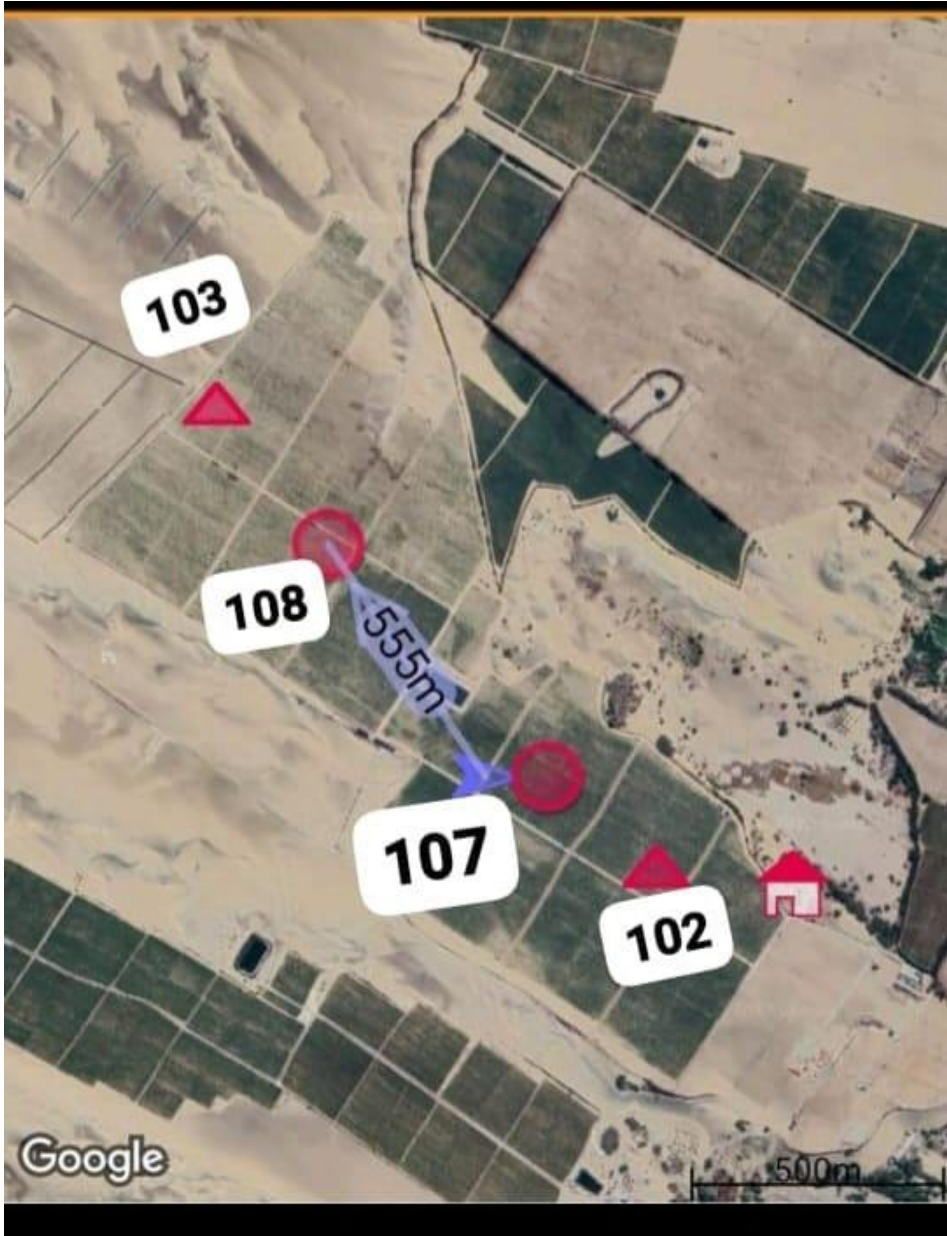


Figura 28. Ubicación de las trampas oficiales y sus códigos.

3.14. Análisis de MTD Mosca/Trampa /Día

Para evaluar el índice **MTD** (mosca/trampa/día), se procesan los datos correspondientes a las capturas de distintas especies de moscas en las trampas previamente instaladas. Posteriormente, se realiza el cálculo del MTD, el cual ofrece una estimación aproximada del tamaño de la población de moscas adultas en un área y periodo específicos. Este cálculo permite comparar los resultados de forma semanal, considerando tanto la cantidad de machos y hembras capturados como el número total de trampas utilizadas en las empresas agrícolas.

El cálculo del MTD se lleva a cabo dividiendo el total de moscas capturadas entre el producto del número de trampas monitoreadas y los días que permanecieron activas [11].

La fórmula es:

$$\text{MTD} = M / (T \times D)$$

M = Total de moscas capturadas

T = Total de trampas revisadas

D = Número de días que las trampas permanecieron activas en el campo

La mosca de la fruta es una plaga de gran relevancia para la producción frutícola. Es muy versátil en su dieta, puede multiplicarse rápidamente y se adapta fácilmente a diferentes climas, incluyendo fríos, templados, tropicales y desérticos [12].

Tabla N° 1

Duración de ciclos biológicos de mosca de la fruta – Perú

Especie	Ciclo biológico - Días			Capacidad de oviposición	Generación por año
	Huevo	Larva	Pupa		
<i>Ceratitis capitata</i> (wiedemann)	2 a 7	6 a 11	9 a 15	300 a 800	12
<i>Anastrepha fraterculus</i> (mosca sudamericana)	3	8 a 9	12 a 14	400 a 800	8 a 10
<i>Anastrepha distincta</i> (mosca del pacaé)	1 a 4	10 a 25	10 a 15	100 a 800	4 a 8
<i>Anastrepha serpentina</i> (mosca de las sapotaceas)	1 a 4	10 a 25	10 a 15	100 a 800	4 a 8

NOTA: C. Ore B. Estatus de frutos no hospedantes de mosca de la fruta para la apertura de nuevos mercados. UNALM, Lima - Perú 2023.

Los resultados del monitoreo de trampas de SENSIBILIZACION y su evaluación para capturas de la mosca de la fruta, se hicieron usando 2 trampas por hectárea, utilizando feromonas sintéticas y atrayente alimenticio, distribuido en un área de 80 hectáreas de cultivo de vid variedad Autumn crisp.

3.15. Resultados de capturas de mosca de la fruta

Tabla N° 2

Monitoreo semanal de trampas con botellas acrílicas (mosqueteros para control de mosca de la fruta).

Cabe añadir que estos mosqueteros son evaluados cada 7 días y recebado cada 15 días con el fin de mantenerlas activas.

HEMBRA	MACHO	lote 1,2,3,4		lote -5,6,7,8		MONITOREO Y RECEBADO DE TRAMPAS DE CERATRAP																																					
		F. INST		22/11/2023		F. INST		22/11/2023		F. INST		22/11/2023		F. INST		22/11/2023		F. INST		23/11/2023		F. INST		23/11/2023		F. INST		23/11/2023		F. INST		23/11/2023		CONTEO GLOBAL	RECEBADO								
		LOTE-1					LOTE-2					LOTE-3				LOTE-4				LOTE-5					LOTE-6					LOTE-7						LOTE-8							
C1	C2	C3	C4	TOTAL	C1	C2	C3	C4	TOTAL	C1	C2	C3	C4	TOTAL	C1	C2	C3	C4	TOTAL	C1	C2	C3	C4	TOTAL	C1	C2	C3	C4	TOTAL	C1	C2	C3	C4			TOTAL	C1	C2	C3	TOTAL			
SEMANA	DIA	FECHA																																									
48	MIÉRCOLES	29/11/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	JUEVES	30/11/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	VIERNES	1/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SÁBADO	2/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	DOMINGO	3/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	LUNES	4/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MARTES	5/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MIÉRCOLES	6/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	RECEBADO
	JUEVES	7/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	RECEBADO
	VIERNES	8/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SÁBADO	9/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	DOMINGO	10/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	LUNES	11/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MARTES	12/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MIÉRCOLES	13/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	JUEVES	14/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	VIERNES	15/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SÁBADO	16/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	DOMINGO	17/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
51	LUNES	18/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MARTES	19/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	MIÉRCOLES	20/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	RECEBADO
	JUEVES	21/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	RECEBADO
	VIERNES	22/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SÁBADO	23/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DOMINGO	24/12/2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

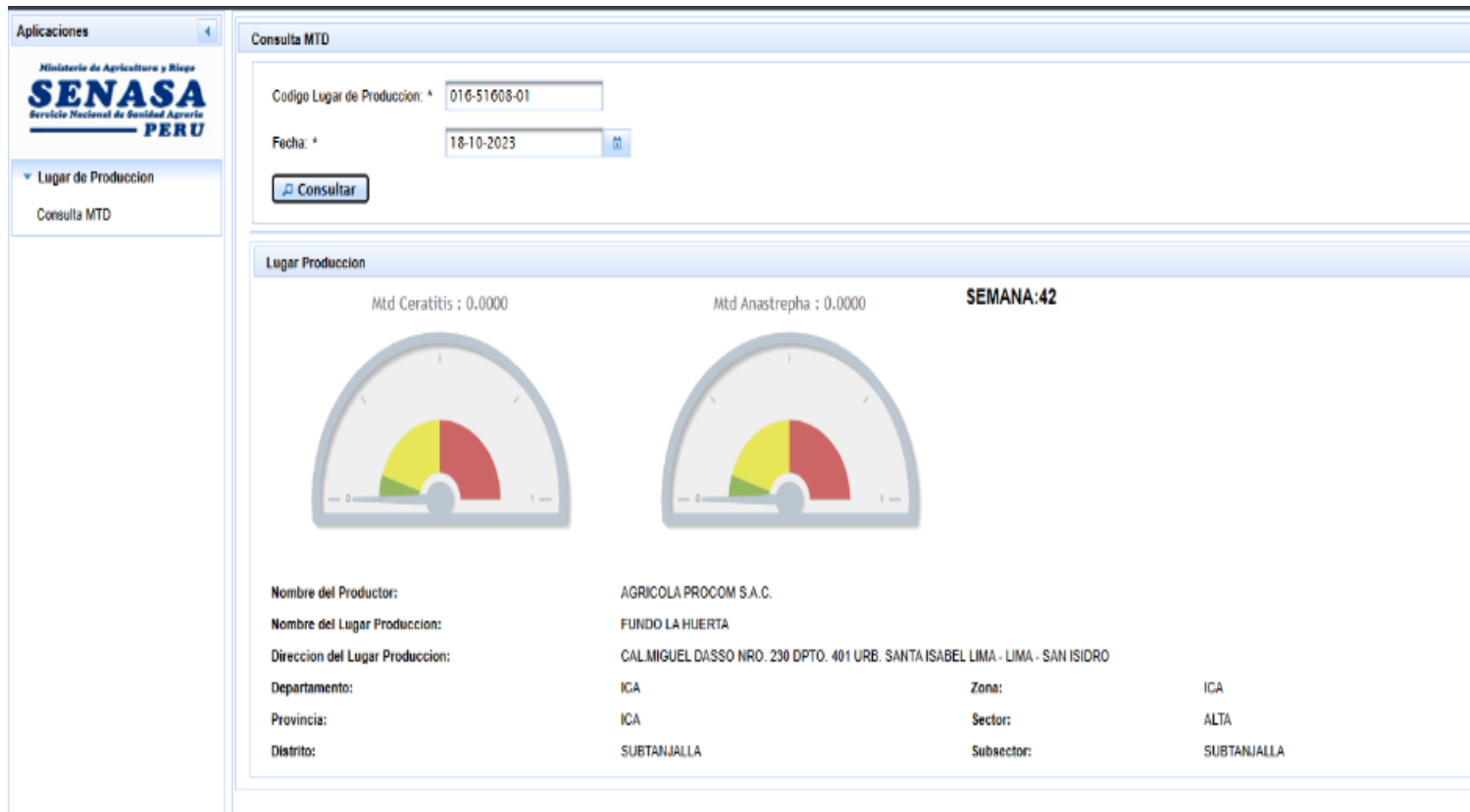


Figura 29. MTD fundo PROCOM – LA HUERTA 2022 - 2023

Durante las campañas de cosecha 2022-2023 en el Fondo Procom, las trampas oficiales registraron cero capturas de mosca de la fruta (*Ceratitits capitata*) y *Anastrepha fraterculus*, reflejando la efectividad de las medidas de control implementadas. (fig. 15B).

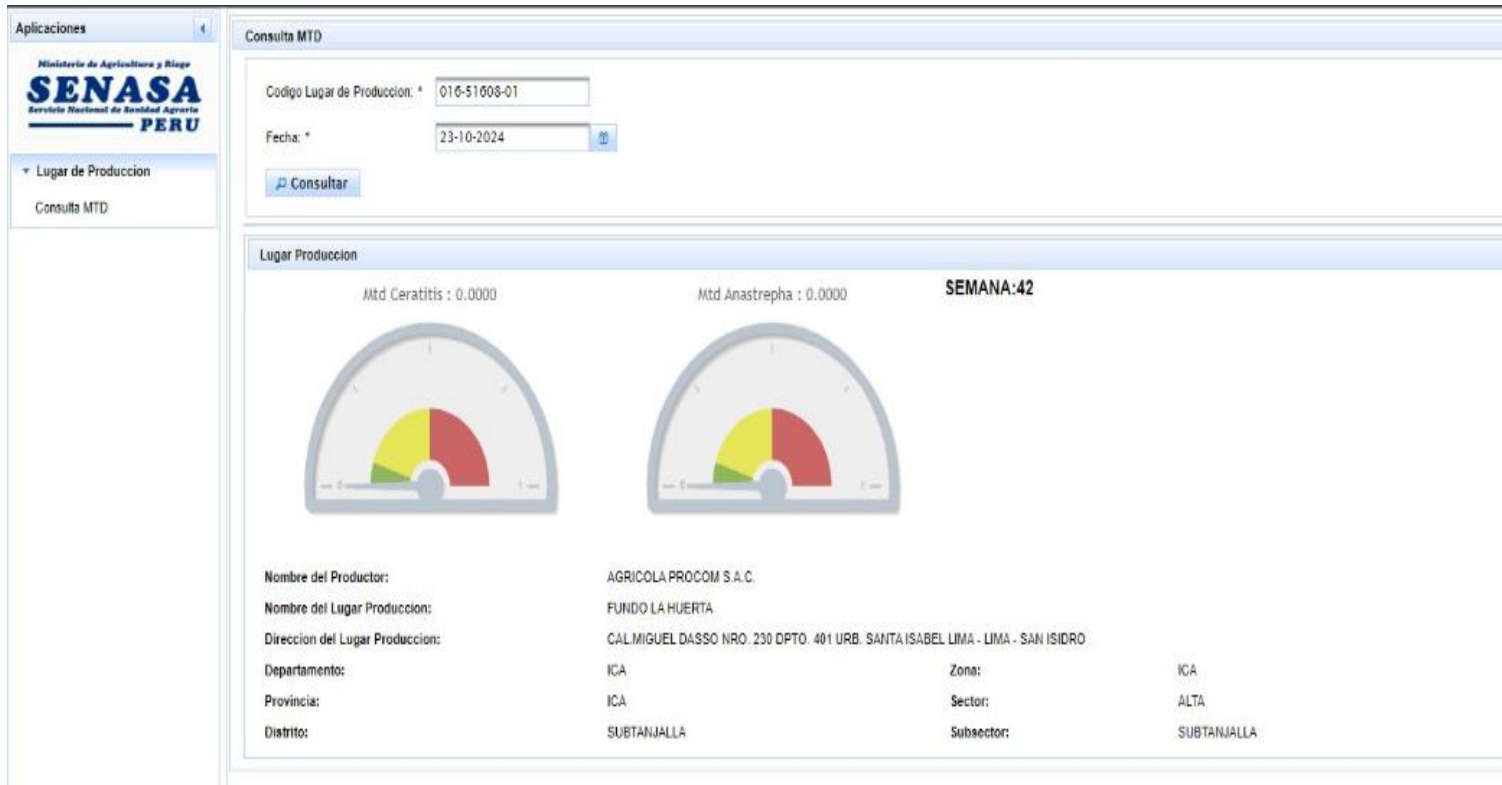


Figura 30. MTD fundo PROCOM – LA HUERTA 2023 - 2024

Durante las campañas de cosecha 2023-2024 en el Fundo Procom, las trampas oficiales registraron cero capturas de mosca de la fruta (*Ceratitits capitata*) y *Anastrepha fraterculus*, reflejando la efectividad de las medidas de control implementadas. (fig. 15B).

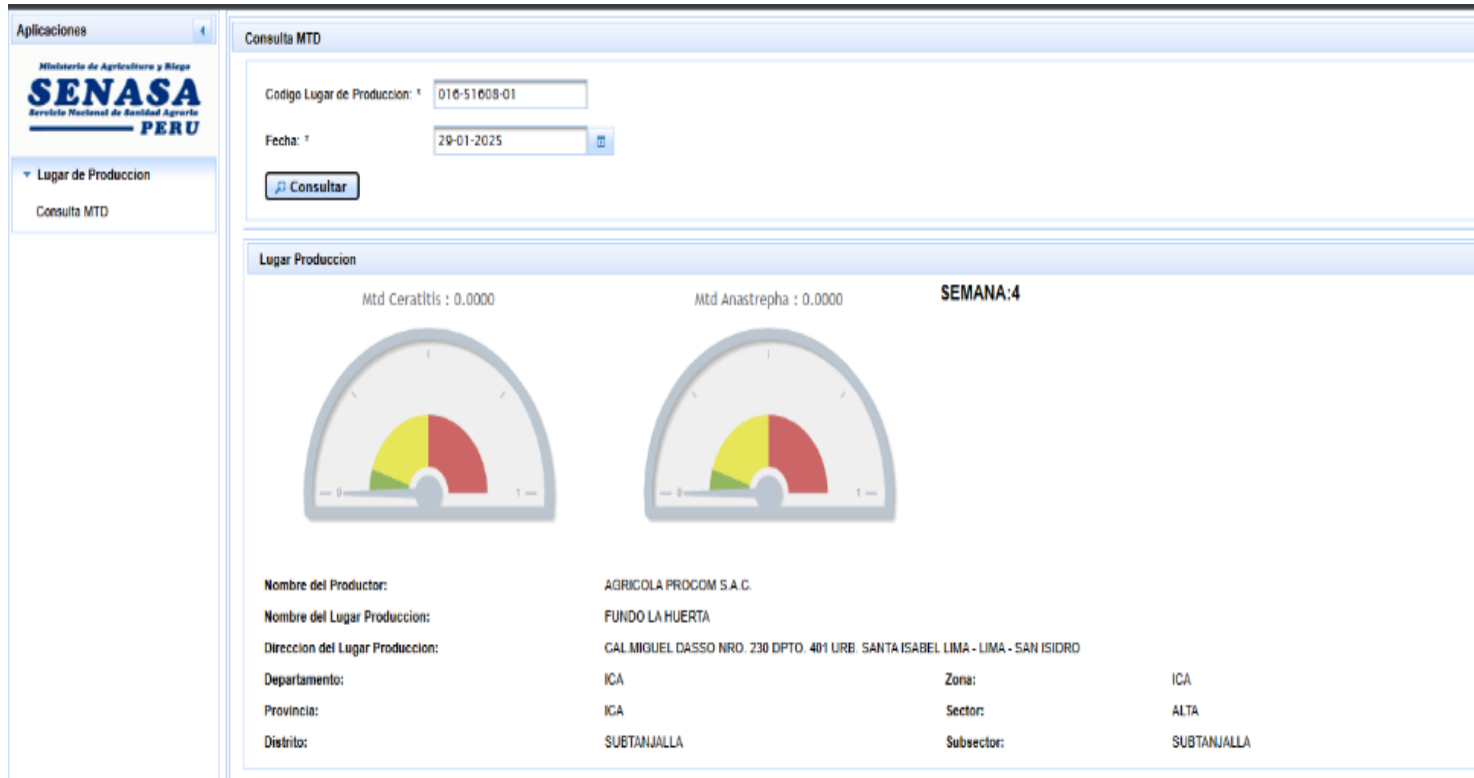


Figura 31. MTD fundo PROCOM – LA HUERTA 2025 - 2026

Durante las campañas de cosecha 2025-2026 en el Fondo Procom, las trampas oficiales registraron cero capturas de mosca de la fruta (*Ceratitls capitata*) y *Anastrepha fraterculus*, reflejando la efectividad de las medidas de control implementadas. (fig. 16B).



Figura 32. Trampa McPhail

La trampa McPhail es utilizada Para atrapar moscas de la fruta adultas, específicamente hembras, mediante el uso de un atrayente alimenticio con un radio de acción de 60 metros, conocido como Biolure. Este atrayente contiene tres componentes: Putrescina, Acetato Monoamónico y Trimetilamina. Estos compuestos emiten un vapor de olores que atrae a las moscas hacia la trampa, donde finalmente son capturadas.

La trampa McPhail se compone de tres partes: el gancho, la campana y una base de color amarillo, donde se añaden 300 ml de agua pura. Las moscas atraídas caen en el agua y se ahogan en ella (Fig. 10).

Materiales y Medidas de la Trampa McPhail

Campana:

- Material: Plástico transparente o vidrio.
- Función: Permite la entrada de luz y facilita la captura del insecto.
- Diámetro: 13-15 cm aproximadamente.
- Altura: 12-14 cm.

Base:

- Material: Plástico amarillo o translúcido.
- Diámetro: 5 – 6 cm.
- Profundidad: 5-7 cm.

Agujero de entrada:

- Ubicación: En la base.
- Diámetro: 8 - 9 cm.
- Función: Permite la entrada de los insectos.

Gancho o alambre:

- Material: Metal o plástico resistente.
- Función: Permite colgar la trampa en los árboles a una altura adecuada.
- Medidas Generales Aproximadas:
- Altura total de la trampa: 20-25 cm.
- Diámetro total: 13-15 cm.

La trampa debe colocarse a una altura de 1.5 a 2 metros del suelo, en zonas estratégicas dentro del cultivo.

TRAMPA MCPHAIL

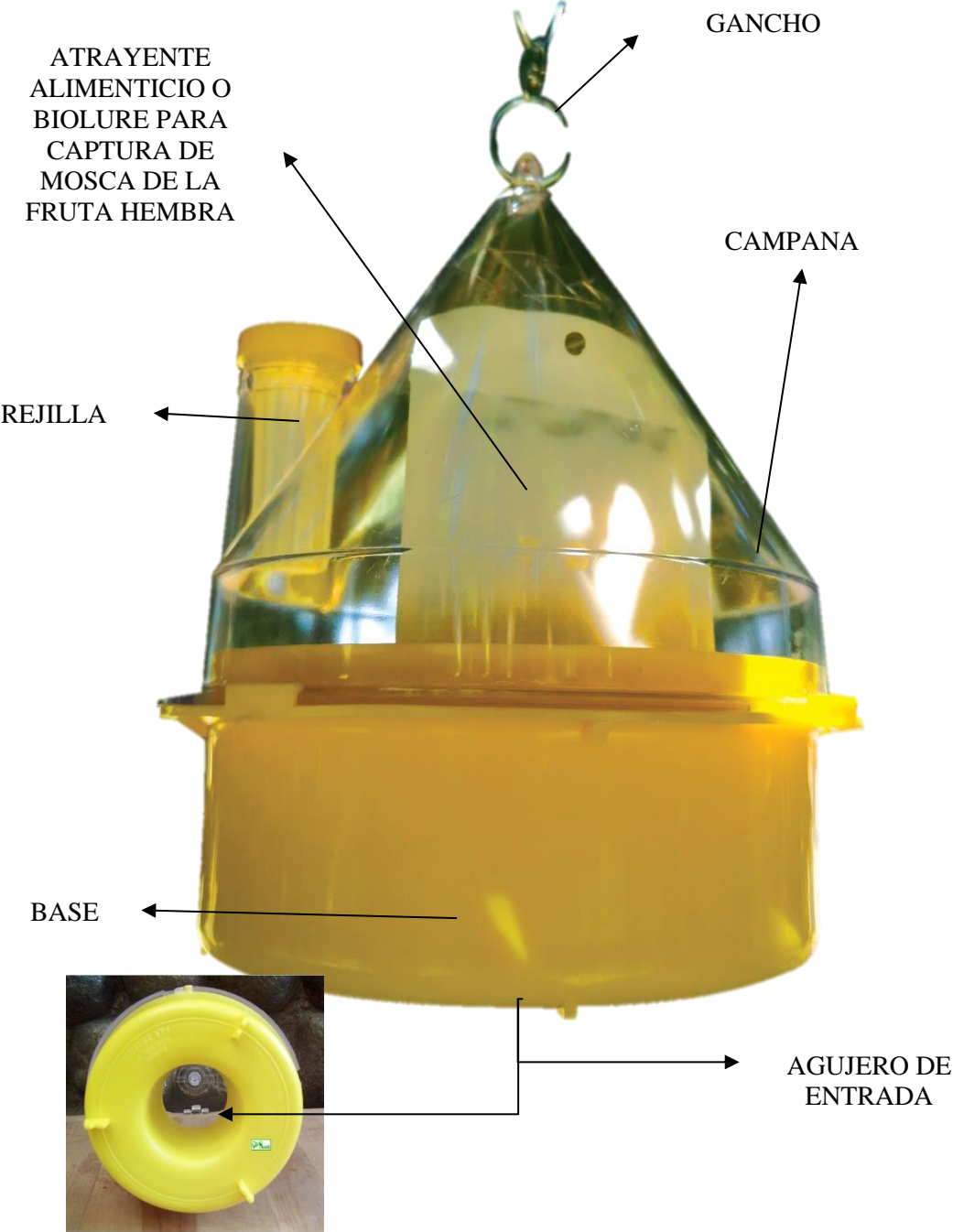


Figura 33. Parte de trampa McPhail



Figura 34. Trampa JACKSON

Codificación de trampas de sensibilización tipo Jackson (JT) llamadas también trampas delta. Las trampas Delta contiene: un atrayente sexual sistémico llamado trimedlure para la captura de genero macho adulto de mosca de la fruta, teniendo un poder de acción de 120 mts alrededor. Contiene en su base una laminilla deslizante de color amarillo con pegamento, en el cual la mosca de la fruta al posarse quedara pegada y atrapada.

TRAMPA JACKSON



Figura 35. Elementos de la Trampa Jackson

ARMADO DE TRAMPA JACKSON

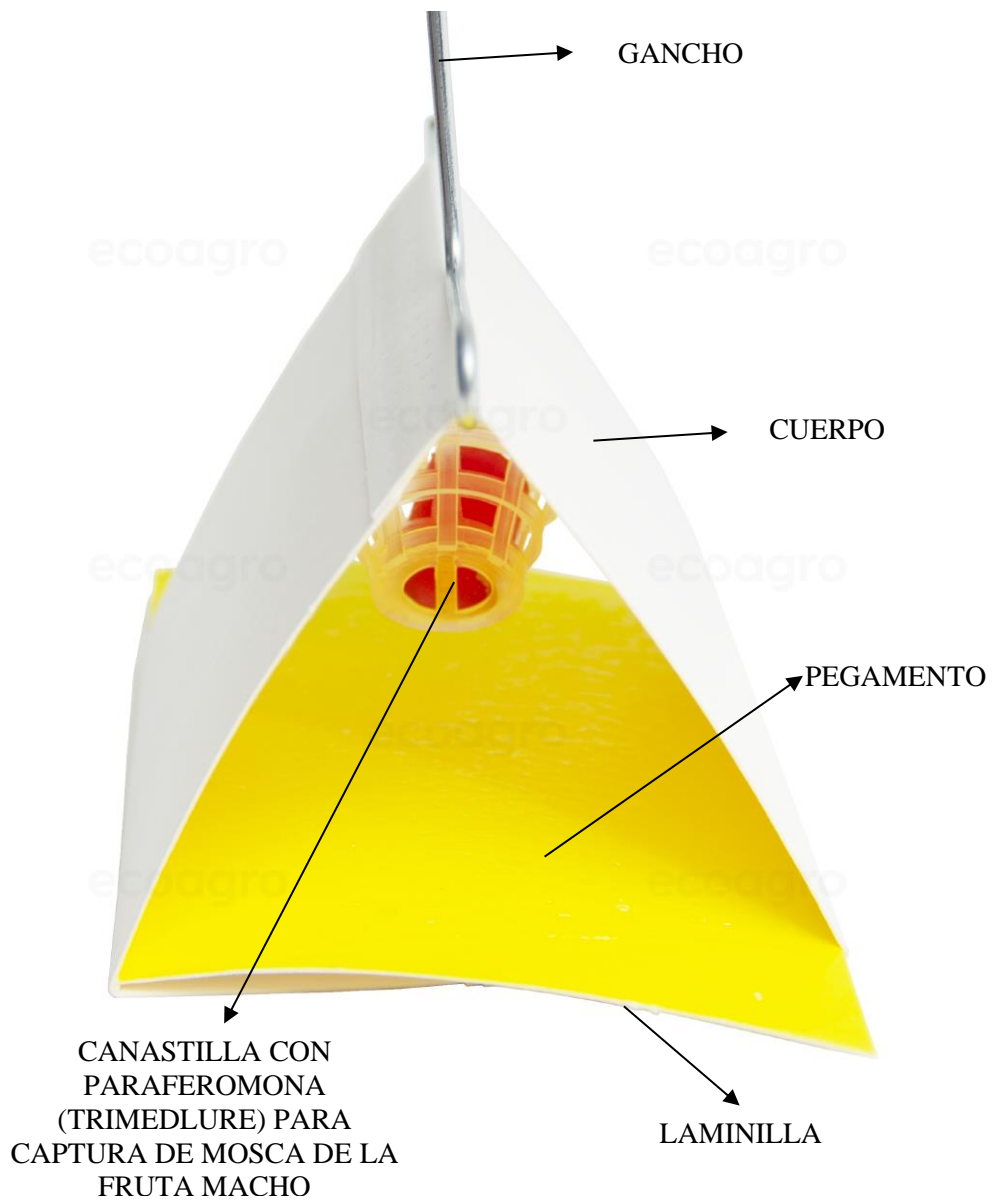


Figura 36. Partes de Trampa Jackson

Tabla N° 3

Plan de trabajo para el control y erradicación de la mosca de la fruta en empresas comerciales de uva de mesa para exportación

EMPRESA:	AGRICOLA PROCOM SAC																											
LUGAR DE PRODUCCION:	FUNDO LA HUERTA																											
CULTIVO:	VID																											
VARIEDAD:	AUTUMN CRISP																											
LOTES:	H4,H3,H2,H1,H7,H8,H6,H5																											
AREA (Ha):	80																											
RESP. DE MOSCAS DE LA FRUTA:	CHACALIAZA HERNANDEZ FELIX IDELFONSO																											

ACTIVIDADES	SE TIEMBRE							OCTUBRE														OBSERVACIONES																						
	SEMANA 39							SEMANA 40							SEMANA 41								SEMANA 42							SEMANA 43														
	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29								
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D			
LECTURA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACION (MONITOREO)	X						X							X							X							X														Se cumplió con la programación: semana 39 a la 43		
MANTENIMIENTO DE TRAMPAS CONTROL (40 TRAMPAS/Ha.)																																												
MUESTREO DE FRUTOS					X						X								X							X								X										
APLICACIÓN DE CEBOS TOXICOS (GF-120 U OTRO SIMILAR)				X						X								X								X								X										
APLICACIÓN QUIMICA DE INSECTICIDAS (1)			X							X								X								X								X										
LABORES CULTURALES (CORTE, RECOJO Y ENTERRADO DE FRUTOS)(2)				X						X								X								X								X										
CUARENTENA INTERNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
LABORES POSTCOSECHA	SE MANTENDRA LAS LABORES INDICADAS HASTA QUE EL SENASA LO CONSIDERE NECESARIO, ASIMISMO CONSIDERAR EL PERSONAL SUFICIENTE PARA ELIMINACION DE REMANENTE EN UN CORTO PLAZO.																																											
LABORES EN HUERTOS COLINDANTES	CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN HUERTOS COLINDANTES DE ACUERDO A LA ZONA																																											

ACTIVIDADES	OCTUBRE							NOVIEMBRE														DICIEMBRE			OBSERVACIONES																								
	SEMANA 44							SEMANA 45							SEMANA 46							SEMANA 47							SEMANA 48																				
	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3													
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D								
LECTURA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACION (MONITOREO)	X						X							X							X							X							X														Se cumplió con la programación: semana 44 a la 48
MANTENIMIENTO DE TRAMPAS CONTROL (40 TRAMPAS/Ha.)																X														X							X												
MUESTREO DE FRUTOS					X						X								X							X								X															
APLICACIÓN DE CEBOS TOXICOS (GF-120 U OTRO SIMILAR)																																																	
APLICACIÓN QUIMICA DE INSECTICIDAS (1)			X							X								X								X								X															
LABORES CULTURALES (CORTE, RECOJO Y ENTERRADO DE FRUTOS)(2)				X						X								X								X								X															
CUARENTENA INTERNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
LABORES POSTCOSECHA	SE MANTENDRA LAS LABORES INDICADAS HASTA QUE SENASA LO CONSIDERE NECESARIO, ASIMISMO CONSIDERAR EL PERSONAL SUFICIENTE PARA ELIMINACION DE REMANENTE EN UN CORTO PLAZO.																																																
LABORES EN HUERTOS COLINDANTES	CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN HUERTOS COLINDANTES DE ACUERDO A LA ZONA																																																

Continua Tabla N° 3

Plan de trabajo para el control y erradicación de la mosca de la fruta en empresas comerciales de uva de mesa para exportación.

55

ACTIVIDADES	DICIEMBRE																															ENERO							OBSERVACIONES
	SEMANA 49							SEMANA 50							SEMANA 51							SEMANA 52							SEMANA 1										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7				
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D				
LECTURA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACION (MONITOREO)	X						X							X							X						X								Se cumplió con la programación: semana 49 a la semana 1				
MANTENIMIENTO DE TRAMPAS CONTROL (40 TRAMPAS/Ha.)			X					X								X							X					X											
MUESTREO DE FRUTOS					X					X							X							X						X									
APLICACIÓN DE CEBOS TÓXICOS (GF-120 U OTRO SIMILAR)					X						X								X						X					X									
APLICACIÓN QUÍMICA DE INSECTICIDAS (1)																																							
LABORES CULTURALES (CORTE, RECOJO Y ENTERRADO DE FRUTOS)(2)											X			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
CUARENTENA INTERNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
LABORES POSTCOSECHA	SE MANTENDRA LAS LABORES INDICADAS HASTA QUE EL SENASA LO CONSIDERE NECESARIO, ASIMISMO CONSIDERAR EL PERSONAL SUFICIENTE PARA ELIMINACION DE REMANENTE EN UN CORTO PLAZO.																																						
LABORES EN HUERTOS COLINDANTES	CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN HUERTOS COLINDANTES DE ACUERDO A LA ZONA																																						

ACTIVIDADES	ENERO																					FEBRERO										OBSERVACIONES						
	SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5						SEMANA 6										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11		
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M		J	V	S	D		
LECTURA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACION (MONITOREO)	X						X							X							X						X								Se cumplió con la programación: semana 2 a la semana 6			
MANTENIMIENTO DE TRAMPAS CONTROL (40 TRAMPAS/Ha.)			X					X								X							X					X										
MUESTREO DE FRUTOS					X											X								X						X								
APLICACIÓN DE CEBOS TÓXICOS (GF-120 U OTRO SIMILAR)					X						X								X						X					X								
APLICACIÓN QUÍMICA DE INSECTICIDAS (1)																																						
LABORES CULTURALES (CORTE, RECOJO Y ENTERRADO DE FRUTOS)(2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
CUARENTENA INTERNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
LABORES POSTCOSECHA	SE MANTENDRA LAS LABORES INDICADAS HASTA QUE EL SENASA LO CONSIDERE NECESARIO, ASIMISMO CONSIDERAR EL PERSONAL SUFICIENTE PARA ELIMINACION DE REMANENTE EN UN CORTO PLAZO.																																					
LABORES EN HUERTOS COLINDANTES	CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN HUERTOS COLINDANTES DE ACUERDO A LA ZONA																																					

Continua Tabla N° 3

Plan de trabajo para el control y erradicación de la mosca de la fruta en empresas comerciales de uva de mesa para exportación

ACTIVIDADES	FEBRERO														MARZO														OBSERVACIONES																				
	SEMANA 7							SEMANA 8							SEMANA 9							SEMANA 10								SEMANA 11																			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17													
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D															
LECTURA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACIÓN (MONITOREO)	X						X							X							X							X														Se cumplió con la programación: semana 7 a la semana 11							
MANTENIMIENTO DE TRAMPAS CONTROL (40 TRAMPAS/Ha)			X						X							X							X							X																			
MUESTREO DE FRUTOS				X						X							X							X							X																		
APLICACIÓN DE CEBOS TÓXICOS (GF-120 U OTRO SIMILAR)					X						X							X							X								X																
APLICACIÓN QUÍMICA DE INSECTICIDAS (1)																			X								X																						
LABORES CULTURALES (CORTE, RECOJO Y ENTERRADO DE FRUTOS)(2)																												X	X	X	X	X	X	X															
CUARENTENA INTERNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
LABORES POSTCOSECHA	SE MANTENDRÁ LAS LABORES INDICADAS HASTA QUE EL SENASA LO CONSIDERE NECESARIO, ASIMISMO CONSIDERAR EL PERSONAL SUFICIENTE PARA ELIMINACIÓN DE REMANENTE EN UN CORTO PLAZO.																																																
LABORES EN HUERTOS COLINDANTES	CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN HUERTOS COLINDANTES. DE ACUERDO A LA ZONA																																																

ACTIVIDADES	MARZO														ABRIL														OBSERVACIONES																				
	SEMANA 12							SEMANA 13							SEMANA 14							SEMANA 15								SEMANA 16																			
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	21													
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D															
LECTURA Y MANTENIMIENTO DE TRAMPAS DE SENSIBILIZACIÓN (MONITOREO)	X						X							X							X							X														Se cumplió con la programación: semana 12 a la semana 16							
MANTENIMIENTO DE TRAMPAS CONTROL (40 TRAMPAS/Ha)			X						X							X							X							X																			
MUESTREO DE FRUTOS																																																	
APLICACIÓN DE CEBOS TÓXICOS (GF-120 U OTRO SIMILAR)					X						X							X							X							X							X										
APLICACIÓN QUÍMICA DE INSECTICIDAS (1)																		X									X							X															
LABORES CULTURALES (CORTE, RECOJO Y ENTERRADO DE FRUTOS)(2)	X	X																																															
CUARENTENA INTERNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
LABORES POSTCOSECHA	SE MANTENDRÁ LAS LABORES INDICADAS HASTA QUE EL SENASA LO CONSIDERE NECESARIO, ASIMISMO CONSIDERAR EL PERSONAL SUFICIENTE PARA ELIMINACIÓN DE REMANENTE EN UN CORTO PLAZO.																																																
LABORES EN HUERTOS COLINDANTES	CONSIDERAR LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN HUERTOS COLINDANTES. DE ACUERDO A LA ZONA																																																

LEYENDA: 1: APLICACIÓN EN CERCOS VIVOS Y EN CASO JUSTIFIQUE APLICAR EN LOS CULTIVOS (NO REEMPLAZA LA APLICACIÓN DE CEBOS TÓXICOS GF-120 U OTROS)
 2: RECOJO DE FRUTA DE PLANTA Y SUELO DE ACUERDO A LA FENOLOGÍA Y COSECHA

CAPÍTULO IV

REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

Para gestionar y controlar la mosca de la fruta en los cultivos de uva de mesa destinados a la exportación agrícola, se han empleado trampas caseras para controlar *Ceratitis capitata*, utilizando botellas desechables con Cera Trap como parte del plan de trabajo. Estas trampas caseras, conocidas como mosqueteros, están acondicionadas con 4 agujeros de aproximadamente 4 mm de grosor, lo que facilita el ingreso de las moscas y la evaporación de compuestos volátiles, capturando así a los adultos de la mosca de la fruta.

Cera Trap es un atrayente alimenticio utilizado específicamente para el control de *Ceratitis capitata*, cuyo ingrediente activo es una proteína hidrolizada enzimática, formulada en forma líquida. Se aplica en los mosqueteros a una dosis recomendada de 300 ml por trampa, y su función principal es la evaporación de ácidos orgánicos que actúan como vapores atrayentes. Este producto tiene un radio de acción de 25 metros alrededor, atrayendo a las moscas de la fruta que, una vez dentro de la trampa, mueren ahogadas en la solución sin necesidad de utilizar productos tóxicos.

Es relevante la postura de R.A. Torres, quien señala que una gran cantidad de hospedantes (en toneladas) con infestaciones de mosca de la fruta fue rechazada entre mayo de 2021 y septiembre de 2022 en el Mercado Mayorista de Frutas N° 2, De acuerdo con las normativas fitosanitarias para el tránsito interno de hospedantes de *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata* wied. dentro del territorio nacional [14], en todas las evaluaciones semanales se reportó un valor de 0 capturas, lo que sugiere que el área monitoreada permaneció libre de la mosca de la fruta durante todo el periodo de cultivo de uva de mesa en la campaña agrícola. Estos resultados son diferentes a los de Espinoza y Martínez [15], quienes registraron la presencia de 29 ejemplares de *Ceratitis capitata*, 7 de *Anastrepha obliqua*,

5 de *A. striata* y 2 de *A. ludens* en cultivos de toronja y litchi. También contrastan con los hallazgos de Nolasco e Iannacone [16], quienes identificaron variaciones en la proporción de sexos reportando un 66.5% de hembras y un 33.5% de machos en Ica, mientras que, en Piura el 60.5% de las capturas correspondieron a hembras y el 39.5% a machos.

Las actividades de monitoreo de la mosca de la fruta incluyeron la lectura y el mantenimiento de trampas de sensibilización, instalando alrededor de 40 trampas por hectárea, así como el muestreo de frutos y la aplicación de cebos tóxicos como GF-120. También se realizaron aplicaciones de insecticidas, labores culturales como el corte, recolección y enterrado de frutos, cuarentena interna y actividades postcosecha. Estas acciones se llevaron a cabo durante todo el periodo fenológico del cultivo de uva de mesa.

Los resultados obtenidos respaldan las labores de control, monitoreo y erradicación de la mosca de la fruta, demostrando que estas acciones han sido cruciales para mantener los índices de infestación en cero, lo que garantiza que el área esté libre de esta plaga, cumpliendo con las normativas internacionales y permitiendo la exportación de uva de mesa libre de mosca de la fruta.

CONCLUSIONES

Se concluye que:

1. En todos los muestreos realizados en los cultivos de uva de mesa, no se encontraron moscas de la fruta, confirmando su ausencia en las áreas revisadas, según lo verificado por SENASA. Estas evaluaciones, realizadas por un equipo capacitado siguiendo las directrices de SENASA, aseguran que se apliquen las medidas adecuadas para evitar la entrada de la plaga en los campos de producción, dada su relevancia en cultivos de exportación.
2. La experiencia en el manejo de esta plaga, tanto en el campo como en el laboratorio, es clave para mejorar la agroexportación de uva de mesa en el país. Este conocimiento ayuda a desarrollar la agricultura, beneficiando a productores y empresas.
3. La ausencia de la mosca de la fruta ha permitido que la empresa obtenga la certificación de SENASA, lo que le permite exportar sus productos cumpliendo con los requisitos de calidad y seguridad internacionales.
4. Es necesario capacitar al personal de las empresas agrícolas para que aprendan a reconocer, evaluar, monitorear y controlar el problema de la mosca de la fruta.

SUGERENCIA

Como sugerencia se requiere que las aplicaciones para el control de esta plaga sean programadas según el estado fenológico del cultivo y así poder combatir y controlar la proliferación de esta plaga que afecta la economía del cultivo. Aunque está en disminución la variedad de uva de mesa Red Globe a la cual también infecta la mosca de la fruta con mucha incidencia, se sugiere monitorear constantemente y así evitar que dé esta variedad la plaga se disperse a otras variedades de uva de mesa.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un plan de contingencia de 300 a 400 metros alrededor del fundo agrícola, usando trampas con atrayentes alimenticios, cebos tóxicos y aplicaciones o insecticidas biológicos, para evitar que esta plaga ingrese al fundo.
2. Se sugiere/recomienda para un mejor manejo del control de la mosca de la fruta, colocar las trampas caseras con atrayentes alimenticios y feromonas todo el año, ya que esta plaga esta perenne todo el año en el cultivo, debido a condiciones climáticas favorables para su desarrollo.
3. También se recomienda hacer en post cosecha retiros de remanentes de racimos atrasados, ya que es una vía de propagación de esta plaga, para ello se deben cortar y enterrar los racimos en una fosa de 1 metro de profundidad. colocando una capa de 40 cm de arena, evitando así la germinación del adulto de mosca de la fruta.
4. Se recomienda hacer rastrillados en las zonas donde se ha hecho el corte de racimos, para así poder exponer las pupas al sol para evitar su propagación, colocándole también una capa de azufre sobre el suelo.
5. Se sugiere/recomienda hacer podas sanitarias con el fin de evitar que esta plaga se esconda en el follaje, para poder romper su ciclo biológico.
6. Además, debemos implementar la cuarentena interna, capacitando al personal periódicamente.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- [1] Asociación de exportadores (ADEX)
<https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/uva-peruana-sigue-su-carrera-ascendente-en-el-exterior/>. 2024.
- [2] J. Willie. Informe 153 del Departamento de Entomología de la E. E. A. La Molina. Lima – Perú. 1956.
- [3] N. Nolasco y J. Iannacone. Fluctuación estacional de moscas de la fruta *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en trampas McPhail en Piura y en Ica, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 24(3), 33-44. 2008.
- [4] ANDINA. Acciones contra la mosca de la fruta evitaron pérdidas por S/ 180 millones. Favorecieron también la agricultura familiar, resalta el SENASA. ANDINA Agencia Peruana de Noticias. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-acciones-contramosca-de-fruta-avoidaron-perdidas-s-180-mllns-629685.aspx>. 2016.
- [5] J. H. Skevington & P.T. Dang. Exploring the diversity of flies (Diptera). *Biodiversity* 3: 1-27. 2002.
- [6] Obregón, L. K. (2017). Análisis situacional de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) y el complejo *Anastrepha spp.* en Socco y Amoca - Aymaraes, 2016 (tesis de grado) Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica de los Andes. Abancay, Perú. 124 p.
- [7] C. Cruz,UVANOVA. <https://www.uvanova.cl/articulos/mosca-de-la-fruta-experto>. 2018.
- [8] Ministerio de agricultura SENASA. Biología y comportamiento de la Mosca de la fruta. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372008000300003&lng=es&tlng=es. 2012.
- [9] V. Hernández-Ortiz; V. Guillen-Aguilar; y L. López. 2010. Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia Económica en América. Red de Interacciones Multitróficas, Programa Moscamed. Centro de Operaciones en

Comitán de Domínguez, SENASICA-SAGARPA, Central Poniente 14. Col. CP30700, Tapachula, Chiapas, México.

[10] White, I.M. & M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of Economic Significance. Their identification and bio nomics. CAB International, United Kingdom. 602 p.

[11] J. Vilatuña, D. Sandoval y J. Trigrero. Manejo y control de moscas de la fruta. Quito. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD. Quito, Ecuador, 158 p. 2010.

[12] C. Ore B. Estatus de frutos no hospedantes de mosca de la fruta para la apertura de nuevos mercados. Tesis UNALM, Lima – Perú. 2023.

[13] https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/cendoc/videoconferencias/2011/moscas_fruta_proy_sanitario).

[14] R. Torres O. Consideraciones fitosanitarias para el tránsito interno de hospedantes de *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata* Wied., dentro del territorio nacional. UNALM, Lima Peru. 2023.

[15] A. C. Espinoza; W. Martinez. Monitoreo de moscas de la fruta en plantación de litchi en Siguatepeque. Informe técnico. Departamento de Protección Vegetal. Honduras. 2004.

[16] N. Nolasco y J. Iannacone. Fluctuación estacional de moscas de la fruta *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en trampas McPhail en Piura y en Ica, Perú. Acta zoológica mexicana, 24(3), 33-44. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372008000300003&lng=es&tlng=es. 2008.

ANEXOS

Clave para las Principales Especies de *Anastrepha spp.* de Importancia Económica [9]

1- Especies con Banda Costal Completa:

Anastrepha striata Schiner: Si el ala tiene una banda costal (C) completa a lo largo de toda la vena costal, desde la base hasta el extremo del ala, aunque a veces puede ser difusa, y el brazo distal de la banda V está ausente. Los terguitos abdominales y las pleuras son amarillos; el escudo tiene dos franjas amplias dorsocentrales conectadas en el margen posterior formando una “U” (ver Fig. 37). El aculeus mide entre 2.05 y 2.30 mm de largo (ver Fig. 38). Esta especie tiene registros esporádicos en EUA y se encuentra desde México hasta Bolivia y Brasil (según Foote et al., 1993, y Norrbom, 2002). “Mosca de la Guayaba”

2-Especies con Banda Costal Interrumpida:

Anastrepha grandis (Macquart): Si el ala presenta una banda costal (C) interrumpida al final de la vena R1 por una marca hialina bien definida en la celda r1 (ver Fig. 37), y el brazo distal de la banda V está al menos parcialmente presente (o si no está, el patrón alar es de color marrón oscuro a negro), con seda orbital anterior y posterior presentes. Los terguitos abdominales son amarillos, con un escudo que presenta franjas dorsocentrales de color marrón oscuro; el aculeus mide entre 5.3 y 6.2 mm de largo, generalmente más de 0.10 mm de ancho, y los márgenes laterales de la punta del aculeus no son aserrados (ver Fig. 38). Esta especie se encuentra en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela (según Norrbom, 1991). “Mosca del Melón”

3-Especies con Banda Costal Ausente o Incompleta:

Anastrepha serpentina (Wiedemann): Esta especie se puede reconocer si el patrón de sus alas es de color marrón oscuro o negro. El brazo distal de la banda V no está presente, los terguitos abdominales exhiben franjas

oscuras, y la pleura tiene manchas negras que contrastan con otras manchas amarillas (ver Fig. 37). El aculeus mide 2.8 mm de largo y presenta bordes laterales delicadamente aserrados (ver Fig. 38). Históricamente, esta especie ha sido registrada en Estados Unidos, México, América Central y del Sur, así como en Trinidad y Tobago y Curazao, según Foote et al. (1993) y Norrbom (2002). Popularmente se conoce como la "Mosca de los Zapotes".

Características del patrón alar: Las alas muestran un color pardo oscuro o casi negro, con la ausencia total del brazo distal de la banda V. Los terguitos abdominales tienen franjas oscuras, y la pleura presenta manchas negras que contrastan con las marcas amarillas (ver Fig. 37). El aculeus mide 2.8 mm de longitud y sus bordes laterales están finamente dentados (ver Fig. 38).

Distribución geográfica: Esta especie tiene registros históricos en varios, incluyendo Estados Unidos, México, América Central y Sudamérica, además de Trinidad y Tobago y Curazao, según las referencias de Foote et al. (1993) y Norrbom (2002). También es conocida como la "Mosca de los Zapotes".

Especie con patrón alar amarillo: Algunas especies presentan franjas mayormente amarillas en las alas, con el brazo distal de la banda V parcialmente visible o apenas presente en la base (ver Fig. 37). Los terguitos abdominales y las pleuras son de color amarillo, y el escudo tiene dos amplias franjas dorso centrales que se conectan en el margen posterior formando una "U" (ver Fig. 37). El aculeus mide entre 2.05 y 2.30 mm de longitud (ver Fig. 38). Esta especie, conocida como la "Mosca de la Guayaba", tiene registros esporádicos en Estados Unidos, desde México hasta Bolivia y Brasil, según Foote et al. (1993) y Norrbom (2002).

Anastrepha striata Schiner

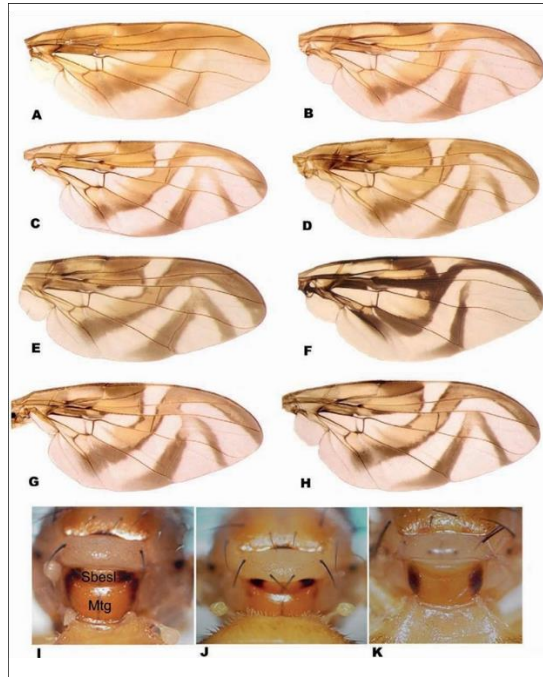


Figura 37. Patrones de coloración alar en especies de *Anastrepha*. A) *A. grandis*, B) *A. striata*, C) *A. ludens*, D) *A. obliqua*, E) *A. suspensa*, F) *A. serpentina*, G) *A. fraterculus* (México), H) *A. fraterculus* (Brasil). Vista posterodorsal del escutelo, subescutelo y medioterguito: I) Subescutelo y medioterguito con manchas oscuras laterales, J) Con manchas oscuras laterales solo en el subescutelo, K) Con manchas oscuras laterales solo en el medioterguito. Mtg = medioterguito, Sbesl = subescutelo.

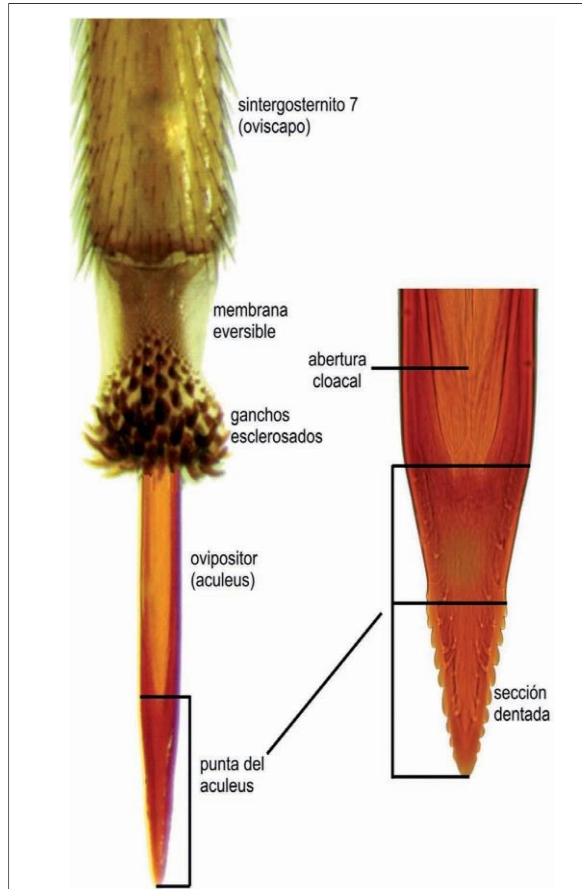


Figura. 38 Morfología de la terminalia femenina en *Anastrepha*. Izquierda. Esquema general mostrando el ovis-capo (sintergosternito 7), membrana eversible con ganchos esclerosados y el ovipositor (= aculeus) parcialmente expuesto. Derecha: Acercamiento del extremo apical del ovipositor mostrando la punta y la sección dentada.

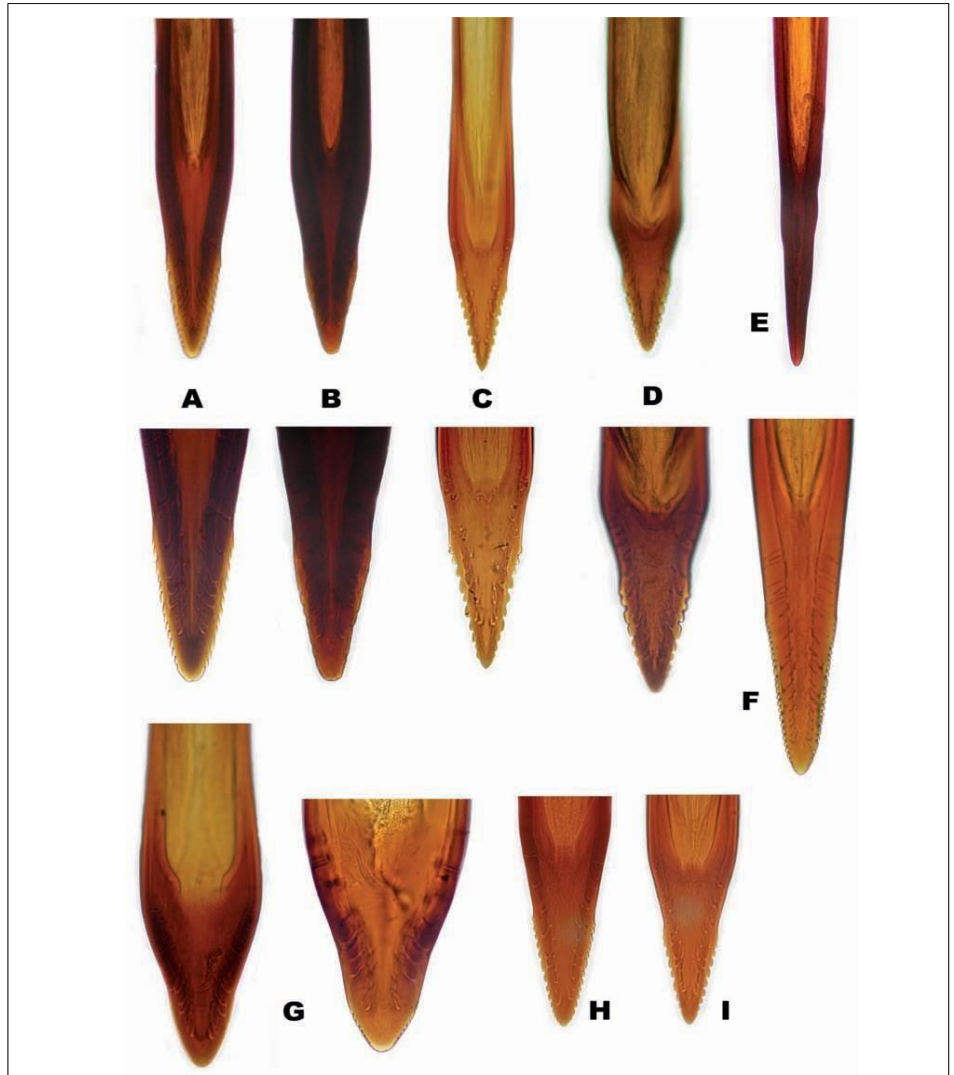


Figura 39. Morfología del ovipositor y su extremo apical en diversas especies de *Anastrepha*. Figuras A-D en vista superior 20X, en vista inferior 40X. A) *A. ludens* (típica), B) *A. ludens* (variación en la sección dentada), C) *A. obliqua*, D) *A. suspensa*, E) *A. grandis* 20X, F) *A. serpentina* 20X, G) *A. striata* (izquierda 20X, derecha 40X), H) *A. fraterculus* 40X (México), I) *A. fraterculus* 40X (Brasil).

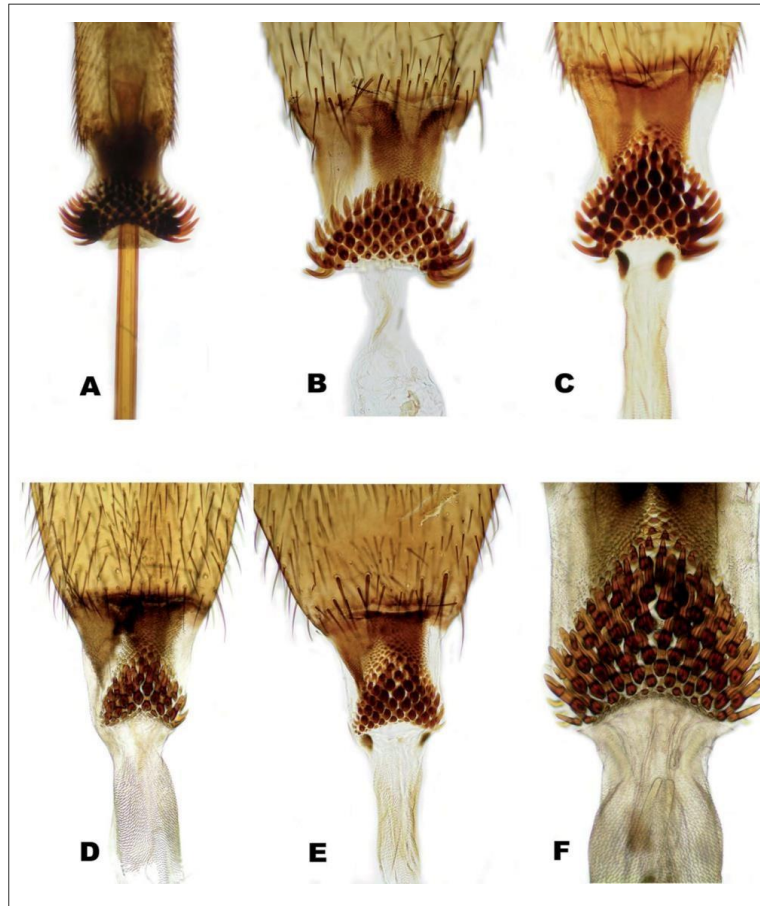


Figura 40. Membrana eversible mostrando los ganchos esclerosados. A) *A. grandis*, B) *A. striata*, C) *A. Ludens*. D) *A. obliqua*, E) *A. suspensa*, F) *A. serpentina*. Figuras A-E 10X, Figura F 20X.

Guías para Identificar las Principales Especies de *Anastrepha* de Relevancia Económica [9]

1. **Especies con Banda Apical Anterior y Banda V Desconectada:**
Anastrepha obliqua (Macquart): Esta especie se puede identificar si la banda apical anterior (sección distal de la banda S) está bien desarrollada,

pero no alcanza el ápice de la vena M, y la banda V suele estar separada de la banda S, con los brazos desconectados en el vértice superior. Si los brazos de la banda V están unidos, siempre dejan una amplia zona hialina en la parte inferior, sobre la celda m. La mancha negra central en la sutura entre el escudo y el escutelo está ausente o, si existe, no es redondeada. El medioterguito generalmente presenta manchas laterales, y el aculeus tiene una longitud variable (ver Fig. 38).

Distribución: Esta especie se encuentra desde Estados Unidos (Cayos de Florida, sur de Texas y California) hasta México, América Central, Sudamérica y Brasil, además de las Antillas Mayores y Menores, según Foote et al. (1993) y Hernández-Ortiz & Aluja (1993). Es conocida comúnmente como la "Mosca de las Indias Occidentales".

2. **Especies con Banda Apical Anterior Ancha y Banda V Completa:** *Anastrepha suspensa* (Loew): Si la banda apical anterior (parte distal de la banda S) es muy ancha y llega hasta el extremo de la vena M, y la banda V es amplia, completa y siempre conectada con la banda S, con los brazos ampliamente unidos en el vértice superior, ocupando casi toda la celda m (ver Fig. 37). La sutura entre el escudo y el escutelo generalmente tiene una mancha negra grande y redondeada en su parte central, y el medioterguito puede presentar o no manchas laterales. El aculeus tiene una longitud de entre 1.4 y 1.6 mm (ver Fig. 38).

Distribución: Esta especie se encuentra en Florida (EE.UU.), las Antillas Mayores y las Bahamas, según Foote et al. (1993). Es conocida como la "Mosca del Caribe".

3. **Especies con Aculeus Corto:** *Anastrepha ludens* (Loew): Si la longitud total del aculeus es menor o igual a 2.0 mm (generalmente entre 1.4 y 1.9 mm), con características adicionales variables (ver Fig 38). La punta del aculeus es alargada, con una longitud de entre 0.34 y 0.38 mm, presentando una constricción moderada en su parte media. Los márgenes laterales

tienen dientes más o menos simétricos y la punta es redondeada. El subescutelo siempre presenta manchas negras en los laterales, que a veces se extienden al medioterguito, disminuyendo gradualmente en la parte inferior (ver Fig. 37).

Distribución: Esta especie se encuentra en Texas (EE.UU.), México y América Central hasta Costa Rica, según Hernández-Ortiz (1992) y Foote et al. (1993). Es conocida como la "Mosca Mexicana de la Fruta".

4. **Especies con Banda Costal Completa y Banda V Presente:** *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann): Si el subescutelo y el medioterguito presentan manchas negras laterales (como se muestra en la Fig. 37), y la mancha central en la sutura entre el escudo y el escutelo suele estar presente (ver Fig. 37). Los ejemplares de esta especie tienen un aculeus que mide entre 1.4 y 1.9 mm de largo, con la punta del aculeus de entre 0.20 y 0.28 mm. Los márgenes laterales del aculeus están equipados con entre 8 y 14 dientes, que cubren de 2/5 a 3/5 de su longitud (ver Fig. 38). El patrón alar puede variar.

Distribución: Esta especie se encuentra desde el sur de Texas (EE.UU.) hasta Argentina y actualmente es reconocida como un complejo de especies crípticas, según Hernández-Ortiz et al. (2004), Selivon et al. (2004, 2005) y Vera et al. (2006). Es conocida como la "Mosca Sudamericana de la Fruta".