

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



**PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DE LA FRUTA EN
EL CULTIVO DE GUAYABA EN EL DISTRITO DE SAN
FRANCISCO DE DAGUAS, CHACHAPOYAS.**

CURSO:

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

ESTUDIANTE:

OTIZ ZAVALETA LESLI

DOCENTE:

Dr. SANTOS TRIUNFO LEIVA ESPINOZA

CHACHAPOYAS-PERÚ

2025 - I

I. INTRODUCCIÓN

La mosca de la fruta es una de las plagas agrícolas más dañinas a nivel mundial, especialmente en regiones tropicales y subtropicales. Se estima que afecta más de 250 especies hospederas de frutas y hortalizas, generando pérdidas económicas y restricciones al comercio internacional (Aluja & Mangan, 2008; Vargas et al., 2015). Estas plagas, principalmente de la familia Tephritidae, están representadas en América Latina por géneros como *Anastrepha* y *Ceratitis*, cuyos ciclos biológicos se adaptan eficientemente a los sistemas agrícolas, permitiendo su rápida reproducción e infestación (Boyer & Rivault, 2006; Ramos Peña et al., 2019).

En el Perú, la mosca de la fruta constituye una de las principales limitantes para el desarrollo frutícola. Entre las especies de mayor importancia económica destacan *Anastrepha fraterculus*, *A. striata*, *A. serpentina* y *Ceratitis capitata* (Loarte Alborno, 2023). Más del 70 % del territorio frutícola nacional presenta algún grado de infestación (SENASA, 2017). El impacto incluye la pérdida directa de frutos, el incremento de costos de control, y restricciones fitosanitarias en el comercio regional e internacional (Aramburu & Salazar, 2016). Asimismo, en el Perú según Lobos Aguirre (1997), se han identificado las siguientes especies de la mosca de la fruta: *Anastrepha antunesi*, *Anastrepha atrox aldrick*, *Anastrepha bahiensis*, *Anastrepha Barbiellinii*, *Anastrepha bezzii*, *Anastrepha bitrigata*, *Anastrepha Chidayae*, *Anastrepha oblicua*, *Anastrepha ornata*, *Anastrepha stone*, *Anastrepha Striata schiner*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha fraterculus*: en los siguientes hospederos: naranja, guayaba, chirimoya, zapote, durazno, café, guaba y mango.

En el departamento de Amazonas, la fruticultura es una actividad importante para la economía rural, donde se cultivan especies como mango, guayaba, durazno y cítricos, todos susceptibles al ataque de la mosca de la fruta (SENASA, 2022). Provincias como Chachapoyas, Bongará y Utcubamba han reportado presencia constante de especies como *A. fraterculus* y *C. capitata*, afectando la calidad y el volumen comercializable de los frutos (López Portocarrero, 2018).

El cultivo de guayaba (*Psidium guajava* L.), originario de América tropical, se adapta muy bien a las condiciones edafoclimáticas de la región (Rojas-Sandobal & Acevedo-Rodríguez, 2013). No obstante, este cultivo enfrenta una amenaza creciente por la infestación de *Anastrepha spp.* y *Ceratitis spp.* especies que han sido identificadas como las principales causantes de daño en frutos de guayaba en diversas regiones de Perú, frente a este escenario, se hace indispensable implementar un enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP), combinando prácticas culturales, biológicas, etológicas y químicas, que permitan reducir la población de la plaga sin comprometer el medio ambiente ni la rentabilidad del cultivo.

El presente plan tiene como objetivo proponer un Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta en el cultivo de guayaba en San Francisco de Daguas, en base a un diagnóstico local, priorizando estrategias sostenibles, ajustadas a las condiciones agroecológicas del distrito, con enfoque participativo y de bajo impacto ambiental.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diagnóstico del problema

El presente estudio se llevó a cabo en el predio agrícola del Sr. Salvador Tuesta Castillo, ubicado en el distrito de San Francisco de Daguanas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, a una altitud aproximada de 2,360 m s.n.m. La unidad de evaluación corresponde a una parcela de 130 plantas de guayaba (*Psidium guajava* L.), de entre 4 y 5 años de edad, plantadas en hileras y manejadas bajo condiciones agronómicas tradicionales.

Con el objetivo de evaluar la presencia de mosca de la fruta, se empleó una metodología rápida y económica basada en la observación directa de frutos con daño aparente y en la utilización de trampas de platos amarillos de pegamoscas (*Imagen 8*), usada como método de detección visual. Las trampas fueron instaladas el mismo día de la inspección, a razón de una por cada 10 plantas, siendo colocadas a una altura promedio de 1.5 m dentro del dosel de la copa, y recolectadas al final de la jornada.

La evaluación se llevó a cabo en una sola jornada de trabajo durante el presente mes, coincidiendo con el periodo de fructificación, momento que representa la fase de mayor susceptibilidad a infestaciones por esta plaga (Marsaro Júnior et al., 2013; Souza-Filho et al., 2009). La evaluación se realizó en forma de zigzag y durante el recorrido, se seleccionaron 10 a 15 frutos por planta, inspeccionando un total de 584 frutos. Se consideraron como frutos dañados aquellos que presentaban signos visibles de orificios de larvas, galerías internas o pudrición localizada. La información fue complementada con observación del entorno y diálogo informal con el productor.

2.2. Identificación del daño

Las moscas de la fruta ocasionan pérdidas directas sobre la guayaba por oviposición (Lorscheiter et al., 2012; Santos et al., 2008) y desarrollo de larvas (*Imagen 4*). Estas causan oxidación, maduración prematura y la pudrición de las guayabas (*Imagen 5*); así como pérdidas económicas por restricciones cuarentenarias impuestas a los países exportadores (Bacca et al., 2017; Martínez-Alava, 2007).

El ataque larval también induce disturbios hormonales que alteran el metabolismo del fruto, causando su caída prematura (*Imagen 7*) (Lorscheiter et al., 2012). Además, la degradación enzimática (desdoblamiento de pectina, hidrólisis de glucosa) lleva a la pérdida de firmeza, cambios en la coloración de la cáscara, deterioro de la pulpa y alteración del aroma característico (Vásquez Romero & Díaz Fonseca, 1993).

➤ Porcentaje de incidencia

Durante la evaluación realizada en la parcela del Sr. Salvador Tuesta Castillo, se evaluó un total de 584 plantas de un total de 130 plantas de guayaba. En una inspección visual de los frutos presentes en el árbol y los caídos al suelo, se evaluaron 584 frutos, de los cuales 276 presentaron signos de daño atribuible a mosca de la fruta. Esto representa una incidencia del 47.26 % del total de frutos evaluados, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1: Evaluación de la incidencia de mosca de la fruta en frutos de guayaba (San Francisco de Daguanas, Julio 2025)

| N.º de planta | N.º de frutos evaluados | N.º de frutos dañados | % de incidencia | Observaciones |
|---------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| 1 | 12 | 6 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 2 | 11 | 5 | 45.50% | Frutos con larvas visibles |
| 3 | 14 | 7 | 50.00% | Frutos con pudrición parcial |
| 4 | 13 | 6 | 46.20% | Orificios pequeños múltiples |
| 5 | 11 | 6 | 54.50% | Frutos caídos prematuramente |
| 6 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 7 | 13 | 6 | 46.20% | Alta humedad alrededor del fruto |
| 8 | 12 | 5 | 41.70% | Daños en etapa temprana del fruto |
| 9 | 11 | 6 | 54.50% | Frutos con larvas visibles |
| 10 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos amarillentos anormales |
| 11 | 10 | 5 | 50.00% | Daño en cáscara |
| 12 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos blandos al tacto |
| 13 | 12 | 6 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 14 | 10 | 4 | 40.00% | Frutos con larvas visibles |
| 15 | 14 | 7 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 16 | 13 | 6 | 46.20% | Larvas presentes |
| 17 | 12 | 6 | 50.00% | Pérdida de firmeza del fruto |
| 18 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 19 | 11 | 5 | 45.50% | Coloración irregular del fruto |
| 20 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos maduros prematuramente |
| 21 | 12 | 5 | 41.70% | Frutos con larvas visibles |
| 22 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 23 | 14 | 6 | 42.90% | Frutos aún verdes con daño |

| | | | | |
|----|----|---|--------|--------------------------------------|
| 24 | 11 | 6 | 54.50% | Frutos con larvas visibles |
| 25 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos abiertos por daño interno |
| 26 | 12 | 6 | 50.00% | Frutos con mal olor |
| 27 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 28 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos infectados por hongos también |
| 29 | 12 | 6 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 30 | 10 | 4 | 40.00% | Frutos pequeños con daño avanzado |
| 31 | 11 | 5 | 45.50% | Larvas visibles al cortar |
| 32 | 12 | 5 | 41.70% | Frutos con larvas visibles |
| 33 | 10 | 5 | 50.00% | Pulpa dañada |
| 34 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos con larvas visibles |
| 35 | 14 | 7 | 50.00% | Frutos con manchas oscuras |
| 36 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 37 | 11 | 5 | 45.50% | Frutos en rama baja infestados |
| 38 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos con larvas visibles |
| 39 | 12 | 6 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 40 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |
| 41 | 11 | 5 | 45.50% | Frutos con perforaciones múltiples |
| 42 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos con larvas visibles |
| 43 | 10 | 4 | 40.00% | Larvas presentes |
| 44 | 11 | 5 | 45.50% | Frutos con cavidad oscura interior |
| 45 | 13 | 6 | 46.20% | Frutos blandos con larvas |
| 46 | 12 | 6 | 50.00% | Presencia de daño reciente |
| 47 | 11 | 5 | 45.50% | Pulpa dañada |
| 48 | 10 | 5 | 50.00% | Frutos caídos con larvas |
| 49 | 12 | 6 | 50.00% | Frutos con larvas visibles |

| | | | | |
|----------------|------------|------------|---------------|----------------------------|
| 50 | 10 | 4 | 40.00% | Frutos con larvas visibles |
| Totales | 584 | 276 | 47.26% | |

➤ Características del daño

Externas:

- Pequeños puntos negros o marrones, resultado de la oviposición (*Imagen 3*).
- Secreciones gomosas en la epidermis.
- Manchas acuosas o negruzcas que aumentan con la descomposición.
- Coloración anómala en áreas afectadas y caída prematura.

Internas (*Imagen 4,5*):

- Presencia de larvas blancas en la pulpa
- Pulpa desintegrada y oscura alrededor del canal larval.
- Olor desagradable producto de la fermentación.
- Consistencia blanda y formación de cavidades internas.

2.3. Identificación del agente causal

Durante la evaluación en campo, se instaló trampas platos amarillos de pegamoscas en las inmediaciones de la parcela, la cual capturó ejemplares adultos de mosca de la fruta. La identificación preliminar se realizó en base a caracteres morfológicos visibles a simple vista y con el apoyo de una lupa estereoscópica portátil. Se observó un patrón alar típico, con bandas transversales en forma de "S" y cuerpo de tonalidad amarilla con manchas oscuras en el tórax, características propias del género *Anastrepha*, perteneciente a la familia Tephritidae (Schutze et al., 2017).

El ciclo de desarrollo de las moscas de la fruta presenta las etapas de huevo, larva, pupa y adulto; cada una de estas tiene características morfológicas particulares, las cuales se describen a continuación:

- Huevo: Puede diferir en forma y tamaño en las distintas especies, pero por lo general son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; su tamaño es menor de 2 mm y en algunos casos el corion se encuentra ornamentado (Gómez S., 1997; Rivera et al., 2012).
- Larva: Su longitud varía de 3 a 15 mm. Muestran forma ensanchada en la parte caudal y se adelgazan gradualmente hacia la cabeza; son de color blanco a blanco amarillento. Su cuerpo está formado por 11 segmentos; tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza. La región cefálica presenta espínulas, y en algunos o en todos los segmentos del cuerpo se observan bandas de ellas a su alrededor. La cabeza no se encuentra esclerosada, es pequeña, retráctil y en forma de cono (Vilatuña et al., 2010)
- Pupa: La cápsula cilíndrica es de 3 a 10 mm y 1,25 a 3,25 mm de longitud y diámetro, respectivamente. Presenta 11 segmentos y varias tonalidades, combinaciones entre café, rojo y amarillo, dependiendo de la especie (Gómez S., 1997).

- Adulto: Según (Hernandez-Ortiz et al., 2010) los ejemplares presentan coloraciones que varían entre amarillo, naranja, marrón o negro, con el cuerpo cubierto de cerdas finas. La cabeza es grande, con ojos compuestos de color verde brillante o violeta, y antenas cortas con tres segmentos y arista. El tórax muestra regiones bien definidas (preescuto, escuto y escutelo) con abundantes setas y manchas de diversos colores. Las alas son grandes y poseen patrones distintivos de bandas oscuras. El abdomen tiene 5 a 6 segmentos y, en los machos, la genitalia es pequeña y a veces visible parcialmente.

2.4. Identificación de enemigos naturales

Los enemigos naturales de las moscas de la fruta son diversos. Aunque no se observaron durante la presente evaluación, la literatura científica registra su existencia e importancia. Entre ellos se encuentran parasitoides, depredadores, hongos entomopatógenos, nematodos entomopatógenos y bacterias, los cuales han sido estudiados por su capacidad de controlar poblaciones de *Anastrepha* spp. de forma natural.

➤ Parasitoides

Los principales parasitoides de *A. striata* y *A. fraterculus* en el cultivo de guayaba son las siguientes especies de la familia Braconidae: *Doryctobracon crawfordi*, *Utetes anastrephae*, *Microcrasis* sp., *Asobara* sp.; de la familia Figitidae: *Aganaspis pelleranoi* y *Odontosema anastrephae*; y de la familia Eulophidae: *Aceratoneuromyia indica* (Guarín & León, 2002; Núñez Bueno et al., 2004). Más recientemente (Bacca et al., 2017) reportaron las especies *Bracon* sp., *Torymus* sp. e *Ichneumonidae* sp. como nuevos parasitoides de las moscas de la fruta.

➤ Predadores

Los insectos más abundantes y considerados de importancia en el control de larvas y adultos de moscas de la fruta fueron los coleópteros *Calosoma granulatum*, *Calleida* sp., *Scarites* sp. (Carabidae); *Belonuchus haemorrhoidalis* y *B. ruffipenis* (Staphylinidae); el dermáptero *Labidura* sp. (Labiduridae) y los himenópteros *Pheidole* sp. y *Solenopsis* sp. (Formicidae), y especies de la familia Mutillidae (Galli & Rampazzo, 1996). Así mismo, se ha reconocido el papel de las hormigas como agentes reguladores de la población de moscas.

➤ Hongos entomopatógenos

Diversas investigaciones han demostrado la eficacia de hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* en el control de moscas de la fruta (Dimbi et al., 2013; Toledo et al., 2007). Se han reportado mortalidades de hasta 99 % en especies como *Ceratitis* y *Anastrepha*, así como transmisión horizontal del hongo durante el apareamiento y reducción en la fecundidad de las hembras infectadas. También se ha comprobado su efectividad en suelos tratados, reduciendo drásticamente la emergencia de adultos (Destéfano et al., 2005).

➤ Nematodos entomopatógenos

Los nematodos entomopatógenos, especialmente de los géneros *Steinernema* y *Heterorhabditis*, son una alternativa prometedora para el control biológico de moscas de la fruta con fases en el suelo (Torres-Barragan et al., 2011). En estudios con *A. fraterculus*, *Heterorhabditis bacteriophora* y *Steinernema riobrave* causaron altas mortalidades en larvas y pupas, siendo *H. bacteriophora* el más virulento (Barbosa-

Negrisol et al., 2009). Además, se han aislado nematodos patógenos del género *Oscheius* directamente desde individuos infectados. En *A. suspensa*, *S. feltiae* y *H. bacteriophora* fueron los más efectivos, sin afectar al parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Heve et al., 2018). La efectividad depende de factores como temperatura y tipo de suelo, siendo óptima a 26 °C y 8 cm de profundidad para *S. carpocapsae*.

➤ Bacterias

Diversas bacterias han sido aisladas de *Anastrepha ludens*, destacando especies de las familias *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae* y *Bacillaceae*, con mayor frecuencia de los géneros *Enterobacter*, *Providencia*, *Serratia* y *Staphylococcus* (Kuzina et al., 2001). Algunas como *E. cloacae* y *P. aeruginosa* mostraron resistencia a penicilina y ampicilina, pero sensibilidad a rifampicina y estreptomicina. Por otro lado, *Bacillus thuringiensis* ha mostrado actividad insecticida variable sobre *A. ludens*. Algunos aislamientos provocaron entre 5 y 28 % de mortalidad, mientras que otros alcanzaron hasta 80 % (Robacker et al., 1996). Su toxina beta-exotoxina es letal para larvas de tercer estadio de *A. ludens*, *A. obliqua* y *A. serpentina*, generando deformaciones pupales .

III. PROPUESTAS DEL MANEJO INTEGRADO

Con el propósito de contar con un manejo integrado de las moscas de la fruta de la guayaba se sugiere la implementación de estrategias de manejo, entre estas se cuenta con prácticas asociadas al control cultural, biológico, físico y dejando como última opción el control químico.

➤ Control Cultural

Enterrado de frutas: Como su nombre lo indica, es deshacerse de las frutas maduras e infestadas que yacen en el suelo o el árbol; haciendo un agujero en el suelo y cubriéndolo con una delgada capa de cal, posteriormente se tapa con unos 30 cm de tierra. Al enterrar el fruto caído (muchas veces con larvas) y maduro, se matarán las larvas; y a su vez, se evita que las hembras grávidas ovipositen. Esta medida sencilla, puede disminuir significativamente la infestación endémica de una plantación comercial sanitarias.

Uso de cultivos trampa: Dentro del cultivo o huerto se pueden usar algunos árboles seleccionados por su susceptibilidad para ser infestados y atraer las moscas hacia ellos; a los cuales, no se les realiza ningún tipo de practica de manejo integrado del cultivo; con la finalidad de cosechar y eliminar sus frutos y con ellos una cantidad importante de la población de individuos del insecto plaga. Esta práctica, se debe realizar con criterio técnico y mucho cuidado; siempre y cuando, se dé un buen acompañamiento racional y se realicen monitoreos periódicos al huerto comercial; con el fin de evitar efectos contrarios.

Eliminación de plantas hospederas alternas: Se refiere a la eliminación de árboles frutales dentro del cultivo o próximos a éste, que puedan ser usados como hospederos alternos por parte de *A. striata* o *A. fraterculus* u otras especies cuarentenarias.

➤ Control etológico

El control etológico de la mosca de la fruta en guayaba se fundamenta en el uso de trampas y atrayentes que modifican el comportamiento del insecto para reducir su población. Una de las herramientas más utilizadas es la trampa tipo McPhail, cargada con atrayentes alimenticios como proteína hidrolizada, melaza o vinagre natural, que emiten olores que simulan fuentes de alimento y atraen a las moscas adultas, especialmente a las hembras. También se emplean feromonas sexuales para atraer y capturar a los machos, limitando así la reproducción de la plaga. Estas trampas se colocan estratégicamente en la plantación y permiten tanto el monitoreo como la captura masiva. Este tipo de control es ecológico, de bajo costo y puede integrarse fácilmente con otras medidas, como el control cultural y biológico, siendo una herramienta clave dentro del manejo integrado de plagas.

➤ Control Físico

El control físico de la mosca de la fruta en guayaba incluye el uso de barreras como el embolsado individual de los frutos, una técnica efectiva que puede reducir el daño hasta en un 100 % (Gómez Santos, 1977; Robles Guerreiro, 2003). Esta práctica también mejora la uniformidad del color de la epidermis sin afectar la calidad poscosecha. Se han evaluado diversos materiales como papel Kraft, tela, bijao y plástico, siendo la bolsa de tela la más adecuada por su resistencia y posibilidad de reutilización. Además, el uso de hojas de bijao puede retrasar la maduración, lo cual es favorable para mercados lejanos. Aunque las bolsas de tela implican mayor inversión, las de papel y bijao son opciones más accesibles, con beneficios económicos y ambientales.

➤ Control biológico

Para el control biológico de *Anastrepha* spp. en guayaba, se han identificado diversos enemigos naturales: 13 especies de parasitoides, seis depredadores, dos hongos entomopatógenos, tres nematodos entomopatógenos y una bacteria. Entre los parasitoides, se ha demostrado que *Aganaspis pelleranoi* puede alcanzar niveles de parasitismo de hasta 40 % si se liberan 4 a 5 hembras por fruto con alta infestación larval (Heve et al., 2018). Los depredadores y parasitoides efectivos deben mostrar buena capacidad de búsqueda, especificidad y alta tasa de reproducción. Los hongos entomopatógenos requieren alta virulencia, tolerancia climática y facilidad de producción para ser efectivos en campo. En el caso de los nematodos, su acción depende de la formulación y condiciones del suelo, como textura, temperatura y humedad (Toledo et al., 2007). Finalmente, también se ha reportado el uso del spinosad, metabolito producido por *Saccharopolyspora spinosa*, con acción insecticida por contacto e ingestión.

➤ Control químico

El control químico de la mosca de la fruta en guayaba debe considerarse como la última opción dentro del manejo integrado, especialmente en situaciones de infestación extrema. La estrategia más común es el uso de cebos tóxicos, que son más económicos y ecológicos que las aplicaciones directas de insecticidas. Estos cebos se preparan con malathion, vinagre natural, melaza, proteína hidrolizada, agua y un

emulsificante, y se aplican en las primeras horas del día, en zonas sombreadas del árbol, a razón de 1 litro por árbol. Algunos árboles deben dejarse sin tratar para actuar como trampas vivas, donde se recolectan y eliminan los frutos infestados. Solo cuando los niveles de daño son muy altos y los métodos preventivos y biológicos no resultan suficientes, se justifica el uso puntual y controlado de aplicaciones químicas directas, siguiendo estrictamente las recomendaciones técnicas para minimizar riesgos ambientales y de salud.

IV. Referencias

- Aluja, M., & Mangan, R. L. (2008). Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Host Status Determination: Critical Conceptual, Methodological, and Regulatory Considerations*. *Annual Review of Entomology*, 53(Volume 53, 2008), 473-502. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.53.103106.093350>
- Aramburu, J., & Salazar, L. (2016). *Las moscas de la fruta son una amenaza para la producción de fruta en Perú*. <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/la-mosca-de-la-fruta-en-peru/>
- Bacca, T., Canal, N. A., & Cruz, M. I. (2017). Diversidad de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y sus parasitoides en siete municipios del departamento de Nariño. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 21(2), 81-98. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30682017000200081&script=sci_arttext
- Barbosa-Negrisoni, C. R. C., Garcia, M. S., Dolinski, C., Negrisoni, A. S., Bernardi, D., & Nava, D. E. (2009). Efficacy of indigenous entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae, Steinernematidae), from Rio Grande do Sul Brazil, against *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) in peach orchards. *Journal of Invertebrate Pathology*, 102(1), 6-13. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2009.05.005>
- Boyer, S., & Rivault, C. (2006). Impact of human activity on the distribution of native and non-native cockroach species (Dictyoptera) in La Réunion and Mayotte. *Bulletin of Entomological Research*, 96(4), 399-406. <https://doi.org/10.1079/BER2006446>
- Destéfano, R. H. R., Bechara, I. J., Messias, C. L., & Piedrabuena, A. E. (2005). Effectiveness of *Metarhizium anisopliae* against immature stages of *Anastrepha fraterculus* fruitfly (Diptera: Tephritidae). *Brazilian Journal of Microbiology*, 36, 94-99. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822005000100018>

- Dimbi, S., Maniania, N. K., & Ekesi, S. (2013). Horizontal Transmission of *Metarhizium anisopliae* in Fruit Flies and Effect of Fungal Infection on Egg Laying and Fertility. *Insects*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/insects4020206>
- Galli, J. C., & Rampazzo, E. F. (1996). Enemigos naturales predadores de *Anastrepha* (Diptera, Tephritidae) capturados con trampas de suelo en huertos de *Psidium guajava* L. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 22(2), 297-300. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2138327>
- Gómez S., R. (1997). *Embolsado de frutos de guayaba (Psidium guajaba) como método de control al daño causado por la mosca de la fruta (Anastrepha spp) y mejoramiento de la producción.* 36-40. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/21119>
- Gómez Santos, R. (1977). *Embolsado de frutos de guayaba (Psidium guajaba) como método de control al daño causado por la mosca de la fruta (Anastrepha spp) y mejoramiento de la producción.* <https://agris.fao.org/search/en/providers/122610/records/64775f98a3fd11e4303b95d2>
- Guarín, G., & León, G. (2002). Reconocimiento, distribución temporal y espacial de moscas de las frutas (DIP: Tephritidae) y sus parasitoides en guayaba (*Psidium guajava* L) y café (*Coffea arabica* L) en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander) Colombia. *Trabajo de grado para optar el título de Biólogo. Escuela de Biología. UPTC Tunja.*
- Hernandez-Ortiz, V., Guillén-Aguilar, J., & López, L. (2010). Taxonomía e identificación de moscas de la fruta de importancia económica en América. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*, 49-80. https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Montoya-2/publication/332446868_Montoya_P_J_Toledo_E_Hernandez_Eds_Mosca_de_la_Fruta_Fundamentos_y_Procedimientos_para_su_Manejo_2010/links/5cb5fc7ba6fdcc1d499a1b1d/Montoya-P-J-Toledo-E-Hernandez-Eds-Mosca-de-la-Fruta-Fundamentos-y-Procedimientos-para-su-Manejo-2010.pdf#page=67
- Heve, W. K., El-Borai, F. E., Carrillo, D., & Duncan, L. W. (2018). Increasing entomopathogenic nematode biodiversity reduces efficacy against the Caribbean fruit fly *Anastrepha suspensa*: Interaction with the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata*. *Journal of Pest Science*, 91(2), 799-813. <https://doi.org/10.1007/s10340-017-0942-0>

- Kuzina, L. V., Peloquin, J. J., Vacek, D. C., & Miller, T. A. (2001). Isolation and Identification of Bacteria Associated with Adult Laboratory Mexican Fruit Flies, *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Current Microbiology*, 42(4), 290-294. <https://doi.org/10.1007/s002840110219>
- Loarte Alborno, V. A. (2023). *Cuarentena interna y proceso de inspección fitosanitaria de moscas de la fruta en el mercado mayorista de frutas, Lima-Perú*. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5984>
- Lobos Aguirre, C. (1997). *Distribución y registro de las principales especies de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) en los países Suramericanos*. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122516/records/64736672e17b74d222547bd0>
- López Portocarrero, A. (2018). Identificación de especies de mosca de la fruta Diptera: Tephritidae, presentes en plantas frutícolas hospederas de la Provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas 2016. *Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas*. <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1296>
- Lorscheiter, R., Redaelli, L. R., Botton, M., & Pimentel, M. Z. (2012). Caracterização de danos causados por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) e desenvolvimento larval em frutos de duas cultivares de quivizeiro (*Actinidia* spp.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34, 67-76. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000100011>
- Marsaro Júnior, A. L., Deus, E. G., Ronchi-Teles, B., Adaime, R., & Silva Júnior, R. J. (2013). Species of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) captured in a guava orchard (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) in Boa Vista, Roraima, Brazil. *Brazilian Journal of Biology = Revista Brasileira De Biologia*, 73(4), 879-886. <https://doi.org/10.1590/s1519-69842013000400026>
- Martínez-Alava, J. O. (2007). Nuevos registros en el género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) para Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 33(1), 36-42. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-04882007000100007&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Núñez Bueno, L., Gómez Santos, R., Guarín, G., & León, G. (2004). *Fruits flies (Diptera: Tephritidae) and parasitoids associated with Psidium guajava L. and Coffea arabica L. in three municipalities of Vélez County (Santander, Colombia). Part 1:*

- Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infestation and damage indexes.*
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20073109904>
- Ramos Peña, Á. M., Yábar Landa, E., Ramos Peña, J. C., Ramos Peña, Á. M., Yábar Landa, E., & Ramos Peña, J. C. (2019). Diversidad, fluctuación poblacional y hospedantes de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en el Valle de Abancay, Apurímac, Perú. *Acta zoológica mexicana*, 35. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3501208>
- Rivera, J. P., Hernández, E., Toledo, J., Salvador, M., & Gómez, Y. (2012). Optimización del proceso de cría de *Anastrepha ludens* Loew (Diptera: Tephritidae) utilizando una dieta larvaria a base de almidón pre-gelatinizado. *Acta zoológica mexicana*, 28(1), 102-117.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0065-17372012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Robacker, D. C., Martinez, A. J., Garcia, J. A., Diaz, M., & Romero, C. (1996). Toxicity of *Bacillus thuringiensis* to Mexican Fruit Fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 89(1), 104-110. <https://doi.org/10.1093/jee/89.1.104>
- Robles Guerreño, M. N. (2003). *Evaluación de bolsas biodegradables para la protección de frutos de Guayaba (Psidium guajava L.) contra el ataque de moscas de la fruta (Anastrepha spp.) y su efecto en la calidad en la Hoya del Río Surez :provincia de Vélez.* 37-59. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1645>
- Rojas-Sandobal, J., & Acevedo-Rodríguez, P. (2013). *Psidium guajava (guayaba) | Compendio* CABI.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.45141>
- Santos, J. P. dos, Corrent, A. R., Berton, O., Schwarz, L. L., & Denardi, F. (2008). Incidência de podridão-branca em frutos de macieira com e sem fermentos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30, 118-121. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000100022>
- Schutze, M. K., Virgilio, M., Norrbom, A., & Clarke, A. R. (2017). Tephritid Integrative Taxonomy: Where We Are Now, with a Focus on the Resolution of Three Tropical Fruit Fly Species Complexes. *Annual Review of Entomology*, 62(Volume 62, 2017), 147-164. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035518>
- SENASA. (2017, enero 30). Senasa: Monitoreo de Incidencia de plaga de Mosca de la Fruta en frontera del Perú con Ecuador. *SENASA al día*.

- <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-monitoreo-de-incidencia-de-plaga-de-mosca-de-la-fruta-en-frontera-del-peru-con-ecuador/>
- SENASA. (2022, julio 13). Plaga mosca de la fruta alcanza niveles de baja prevalencia en sectores frutícolas de Amazonas. *SENASA al día*. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/plaga-mosca-de-la-fruta-alcanza-niveles-de-baja-prevalencia-en-sectores-fruticolas-de-amazonas/>
- Souza-Filho, M. F., Raga, A., Azevedo-Filho, J. A., Strikis, P. C., Guimarães, J. A., & Zucchi, R. A. (2009). Diversity and seasonality of fruit flies (Diptera: Tephritidae and Lonchaeidae) and their parasitoids (Hymenoptera: Braconidae and Figitidae) in orchards of guava, loquat and peach. *Brazilian Journal of Biology = Revista Brasileira De Biologia*, 69(1), 31-40. <https://doi.org/10.1590/s1519-69842009000100004>
- Toledo, J., Campos, S. E., Flores, S., Liedo, P., Barrera, J. F., Villaseñor, A., & Montoya, P. (2007). Horizontal Transmission of *Beauveria bassiana* in *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) Under Laboratory and Field Cage Conditions. *Journal of Economic Entomology*, 100(2), 291-297. <https://doi.org/10.1093/jee/100.2.291>
- Torres-Barragan, A., Suazo, A., Buhler, W. G., & Cardoza, Y. J. (2011). Studies on the entomopathogenicity and bacterial associates of the nematode *Oscheius carolinensis*. *Biological control*, 59(2), 123-129. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964411001630>
- Vargas, R. I., Piñero, J. C., & Leblanc, L. (2015). An Overview of Pest Species of Bactrocera Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and the Integration of Biopesticides with Other Biological Approaches for Their Management with a Focus on the Pacific Region. *Insects*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/insects6020297>
- Vásquez Romero, B. A., & Díaz Fonseca, A. (1993). Epoca de oviposición de la mosca de las frutas (*Anastrepha* spp.), relacionada con la fenología de la guayaba nativa. *Revista ICA*, 4, 323-333. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31312>
- Vilatuña, R., José, E., Sandoval, L., David, P., Triguero, S., & Juan, O. (2010). *Manejo y control de moscas de la fruta*. <https://www.sidalc.net/search/Record/KOHA-OAI-BVE:34887/Description>

ANEXOS

Imagen 1: Localización del área de muestreo



Imagen 2: Evaluación de mosca de la fruta en Guayaba



Imagen 3: Signo de Oviposición



Imagen 4: Fotografías de la presencia de larvas en los frutos de Guayaba



Imagen 5: Daños visibles de mosca de la fruta



Imagen 6: Plantaciones de Guayaba en fructificación



Imagen 7: Caída prematura de frutos



Imagen 8: Trampa para la captura de la mosca



Imagen 9: Mosca de la fruta en la trampa



Imagen 10: Visualización de la mosca con lupa entomológica



Imagen 11: Tabla de evaluación

Evaluación de Mosca de la Fruta en Guayaba

Lugar de evaluación: San Francisco de Ocuiltepec
 Propietario: Señor Juan Carlos
 Fecha: 10/08/20
 Coordenadas (aproximadas): 16° 45' N, 96° 55' W
 Evaluador: Carlos Rojas

Tabla de Registro por Planta

| N° de planta | N° de frutos evaluados | N° de frutos dañados | % de incidencia | Observaciones |
|--------------|------------------------|----------------------|-----------------|---------------|
| 1 | 12 | 2 | 16.6% | Fruta sana |
| 2 | 11 | 3 | 27.2% | - |
| 3 | 14 | 3 | 21.4% | Fruta sana |
| 4 | 13 | 2 | 15.3% | Fruta sana |
| 5 | 11 | 2 | 18.1% | Fruta sana |
| 6 | 10 | 5 | 50% | Fruta sana |
| 7 | 13 | 2 | 15.3% | Fruta sana |
| 8 | 12 | 3 | 25% | Fruta sana |
| 9 | 11 | 6 | 54.5% | Fruta sana |
| 10 | 13 | 6 | 46.1% | Fruta sana |

Resumen General

Total de frutos evaluados: 584
 Total de frutos dañados: 376
 Porcentaje general de incidencia: 64.36%

Observaciones adicionales:

Además de mosca de la fruta la plantación presenta daños por otros agentes (hongos).