



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y VETERINARIA

CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo integrado de mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann 1830) en el cultivo de naranja *Citrus sinensis* (Osbeck 1765).

AUTOR:

Roger Damián Ayala Guerrero

TUTOR:

Ing. Carlos Barros Veas, *MSc.*

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

RESUMEN

La presente investigación se fundamentó en recolectar información sobre el Manejo integrado de mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann 1830) en el cultivo de naranja *Citrus sinensis* (Osbeck 1765), distintas fuentes de información nos dicen que este cultivo es de importancia económica, debido a que contribuye a la alimentación de la población mundial y porque no decirlo a nivel nacional. Este cultivo se caracteriza por tener una fruta amarilla en diferentes tonalidades con forma globosa u oblongo. Se utiliza para su consumo en fresco como fruta de temporada o para la extracción de zumo. También se emplea en la industria agroalimentaria para la elaboración de jugos, licores, mermeladas, pectinas, jaleas y en productos de confitería. Es un cultivo muy apreciado por su contenido de vitamina C. El rendimiento del cultivo de naranja se ve constante amenazado por problemas fitosanitarios, entre ellos los insectos plagas, según las fuentes consultadas nos informa que *A. fraterculus*, se desarrolla de manera rápida y su mayor incidencia en su estado larvario causando pérdidas considerables para los pequeños y medianos agricultores. Existen diferentes métodos de control que pueden ayudar a disminuir la incidencia de la plaga y por ende un cultivo de naranja *C. sinensis* libre o de manera controlada de la mosca de la fruta. En esta investigación tratamos sobre de los diferentes métodos o tipos de control de la mosca de las frutas, también se puede utilizar diferentes tipos de trapeo.

Palabras claves: Control, Trampeo, Naranja, *Anastrepha fraterculus*, Tipos

SUMMARY

The present investigation was based on collecting information on the Integrated Management of the fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann 1830) in the cultivation of orange *Citrus sinensis* (Osbeck 1765), different sources of information tell us that this crop is of economic importance, due to contribute to the feeding of the world population and why not say it at the national level.

This crop is characterized by having a yellow fruit in different shades with a globose or oblong shape. It is used for fresh consumption as seasonal fruit or for juice extraction. It is also used in the food industry for the production of juices, liqueurs, jams, pectins, jellies and confectionery products. It is a highly prized crop for its vitamin C content. The yield of the orange crop is constantly threatened by phytosanitary problems, including pest insects, according to the sources consulted inform us that *A. fraterculus* develops quickly and its highest incidence in its larval stage causes considerable losses for the small and medium farmers. There are different control methods that can help reduce the incidence of the pest and therefore a *C. sinensis* orange crop free or in a controlled way from the fruit fly. In this investigation we deal with the different methods or types of control of the fruit fly, different types of trapping can also be used.

Keywords: Control, Trapping, Orange, *Anastrepha fraterculus*, Types.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN – LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1. Tipo de investigación.....	5
1.5.2. Líneas de investigación.....	5
1.5.3. Líneas de investigación de FACIAG	5
1.5.4. Carrera de Agronomía.....	5
2. DESARROLLO	6
2.1. MARCO CONCEPTUAL	6
2.1.1. Origen de la naranja.....	6
2.1.2. Importancia del cultivo de naranja en el Ecuador	6
2.1.3. Taxonomía del cultivo de naranja	7
2.1.4. Morfología del cultivo de naranja	8
2.1.5. <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann 1830).	9
2.1.5.1. Taxonomía de <i>A. fraterculus</i>	9
2.1.5.2. Origen de <i>A. fraterculus</i>	9
2.1.5.3. Descripción biológica.....	10

2.1.5.4.	Ciclo de vida de <i>A. fraterculus</i>	10
2.1.5.5.	Daños causados por <i>A. fraterculus</i>	11
2.1.5.6.	Manejo integrado causados por <i>A. fraterculus</i> en el cultivo de naranja 12	
2.1.5.7.	Tipos de control de <i>A. fraterculus</i>	13
2.1.5.8.	Método de trapeo de <i>A. fraterculus</i>	16
2.1.5.9.	Hospederos de <i>A. fraterculus</i>	19
2.2.	MARCO METODOLÓGICO.....	20
2.3.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
2.5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
2.4.1.	Conclusiones	22
2.4.2.	Recomendaciones.....	23
2.6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXOS.....		29

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Adulto hembra de <i>A. fraterculus</i>	29
Imagen 2. Adulto macho de <i>A. fraterculus</i>	29
Imagen 3. Estado larvario de <i>A. fraterculus</i>	30
Imagen 4. Daños causados por adulto hembra de <i>A. fraterculus</i>	30
Imagen 5. Trampas de McPhial o Trampa multilure.	31
Imagen 6. Trampas de Jackson.	31
Imagen 7. Cronograma de actividades de métodos de control para <i>A. fraterculus</i>	31
Imagen 8. Hoja de monitoreo de <i>A. fraterculus</i>	32

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Los cultivos cítricos, en el cual se destaca el cultivo de naranja *Citrus sinensis* (Osbeck 1765), tiene una gran importancia para los países que cuentan con climas tropicales. Los principales países productores de naranja a nivel mundial son Brasil, EE.UU, China, India, México y España, quienes aportan alrededor del 65% del volumen total de la producción mundial (López 2022).

Ecuador conserva un gran potencial para producir *C. sinensis*, principalmente en la región litoral, cultivándose 10.219 hectáreas aproximadamente. Las provincias con un mayor número de producción de cítricos son Manabí, Los Ríos, Bolívar, Guayas, Pichincha y Tungurahua. Su rendimiento se encuentra constantemente amenazado por problemas fitosanitarios, entre ellos los artrópodos-plaga (Cañarte y Navarrete 2019).

El cultivo de naranja *C. sinensis*, en nuestra costa ecuatoriana tiene un gran valor económico para los agricultores de la región; sin embargo, se encuentra sumiso a las acciones negativas de un complejo de plagas, algunas de ellas recientemente introducidas, reduciendo el ingreso de los productores. Estas plagas se ven favorecidas por las condiciones tropicales que caracteriza a los agroecosistemas citrícolas; así, por ejemplo, varias especies de insecto de hábitos alimenticios chupador inciden con mayor intensidad en la prolongada época seca, aunque otras actúan en todas las épocas del año (Montalvan *et al.* 2022).

Entre las plagas de los frutales, la mosca de las frutas es considerada una de las más preocupantes, debido al impacto económico que causan a la fruticultura, provocando estragos económicos ya que el producto no puede ser utilizados, además los grandes mercados imponen restricciones cuarentenarias, debido a la

alta probabilidad de ingreso de moscas de la fruta relacionado con una gran variedad de hospederos (Garrido 2019).

Los daños directos de las moscas de la fruta *A. fraterculus* son destrucción de la pulpa, disminución de su valor, facilidad al ataque de patógenos y disminución de la producción de fruta. Indirectamente ocasionan aumento en costos de producción por la aplicación de métodos de control, gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control, afectan el comercio nacional y restringen el ingreso a mercados internacionales (Vilatuña et al. 2020).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas en los sistemas de producción del cultivo de naranja *C. sinensis*. En la costa ecuatoriana, es debido al mal manejo agronómico sobre los problemas fitosanitarios que causan el ataque de *A. fraterculus*, en los cultivos de naranja. El ataque larvario en los frutos puede producir grandes pérdidas a los agricultores, el mismo se encuentra relacionado con la falta de manejo que se realiza en el cultivo.

En base a desconocimiento que tienen los agricultores sobre el manejo integrado de la mosca de la fruta *A. fraterculus* se pueden mencionar otras problemáticas que es la facilidad al ataque de patógenos y disminución de la producción de fruta.

Otro de los problemas que puede ocasionar es la afectación al comercio internacional y la seguridad alimentaria mundial, debido a las restricciones que se imponen a la circulación de ciertos productos para frenar la propagación de estas plagas. No obstante, es posible luchar contra ellas y, en algunos casos, eliminarlas mediante el uso de técnicas de base nuclear. La técnica

empleada requiere criar insectos en masa y, gracias a los nuevos hallazgos científicos, cada vez será más eficiente.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación sobre el manejo integrado de mosca de la fruta *A. fraterculus* en el cultivo de naranja en el Ecuador, se considera uno de los productos agrícolas que tiene un gran impacto a nivel nacional por su empleo en la alimentación humana y en lo agroindustrial, por tanto, es necesario realizar un buen manejo integrado de plagas, para aumentar su potencial productivo.

Hoy en la actualidad son remotos los estudios sobre el manejo de moscas de la fruta *A. fraterculus*, en los sistemas de producción del cultivo de naranja *C. sinensis* en la costa ecuatoriana, por ende, de gran importancia recolectar de información sobre la situación y manejo integrado de la plaga, la misma que es estimada a nivel mundial como uno de los principales problemas en la producción frutícola.

Si procedemos a realizar un buen manejo agronómico y mantener precios estables en el producto, será uno de los cultivos con gran potencial productivo bajo condiciones agronómicas limitadas.

Este cultivo es fuente de vitaminas esenciales para la alimentación humana y su salud, asimismo debe constituirse uno de los cultivos con mayor acogida en los mercados por su amplia variedad de productos industriales y alimentos que se pueden obtener. Cabe resaltar que el cultivo de naranja se considera como un producto de exportación en el Ecuador, debido a su alto índice de comercialización (Bolaños 2022).

Por lo mencionado anteriormente se justifica en la presente investigación bibliográfica sobre el manejo integrado de mosca de la fruta *A. fraterculus* en el cultivo de naranja en el Ecuador.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Determinar el manejo integrado de mosca de la fruta, *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann 1830), en el cultivo de naranja, *Citrus sinensis* (Osbeck 1765).

1.4.2. Objetivos específicos

- Detallar los daños que causa la mosca de la fruta *A. fraterculus* en el cultivo de naranja *C.sinensis*.
- Describir los diferentes métodos de control de *A. fraterculus* en el cultivo de naranja *C.sinensis*.

1.5. TIPO DE INVESTIGACIÓN – LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se va a realizar es de método investigativo con la recopilación descriptiva. No experimental.

1.5.2. Líneas de investigación

- Recursos agropecuarios

1.5.3. Líneas de investigación de FACIAG

Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

1.5.4. Carrera de Agronomía

Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Origen de la naranja *Citrus sinensis*

Varios especialistas afirman que este cultivo proviene originalmente de China y Japón, y otros aseguran que es de India o Libia. Aunque el origen de la naranja sea dudoso, sabemos que este cultivo fue introducido en España por los árabes en el siglo X. De tal manera que fueron los españoles quienes exportaron la fruta al continente americano, difundiendo plantaciones de naranjo en las zonas de norteamérica con climas más similares al mediterráneo (Marisa 2020).

A la hora de hablar sobre el origen del cultivo de naranja *C. sinensis*, debemos retornarnos a más de 20 millones de años. Aunque muchos no lo crean, la naranja es una fruta histórica que encabezó a crecer en una Tierra en la que aún no había surgido la vida humana (Moratal 2020).

2.1.2. Importancia del cultivo de naranja en el Ecuador

El cultivo de naranja con gran importancia en el Ecuador, debido a su rentabilidad, pero no es aprovechado de manera eficaz aquí en nuestro país, lo mismo sucede en otros países como Brasil, Estado Unidos, España. Solo se produce para el consumo nacional a pesar de que nuestro país posee las condiciones óptimas de suelo, no la aprovechamos de forma adecuada (Mayorga *et al.* 2020).

En China el cultivo de naranja es apreciada como un símbolo de buena fortuna y se acostumbra a consumir el segundo día después del Año Nuevo; así, en Vietnam, esta fruta es obsequiada a los recién casados, como un símbolo de fecundidad (Campelo 2020).

Hay que resaltar que el cultivo de naranja es muy importante debido a su alto contenido de vitamina C. Por ende, el fruto es utilizado para consumo fresco, la agroindustria lo emplea para la elaboración de jugos, mermeladas, jaleas, licores, productos de confitería. Además, la corteza tiene aplicaciones industriales y puede destinarse a la fabricación de alimento para ganado (Agropedia 2023).

Las naranjas son frutas muy ricas en vitamina C y algunos aceites que resultan esenciales para nuestro metabolismo y que podemos incorporar a nuestro cuerpo a través del consumo de estos frutos (Linero 2020).

2.1.3. Taxonomía del cultivo de naranja

A continuación mencionaremos la clasificación taxonómica del cultivo de naranja (InfoAgro 2021).

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Sapindales
Familia:	Rutaceae
Género:	Citrus
Especie:	<i>C. x sinensis</i> (L.) Osbeck, 1765

2.1.4. Morfología del cultivo de naranja

El cultivo de naranja presenta un árbol perenne de porte reducido que crece hasta una altura que va de 6 a 10 metros, presenta una copa muy redondeada, el tronco es corto y ligeramente espinoso, las ramas son poco vigorosas (InfoAgro 2021).

Las hojas son coriáceas, elípticas o elíptico lanceoladas, agudas, con el limbo grande, y el pecíolo provisto de alas pequeñas y estrechas, con espinas no muy acusadas (Nicolosi *et al.* 2000).

Las flores son ligeramente aromáticas de color blanco, solas o agrupadas, con cinco pétalos con o sin hojas; los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan (López 2017).

El fruto es un hesperidio carnoso liso de sabor dulce o agrio que consta de tres partes: exocarpo, epicarpo o flavedo (parte exterior llamada piel o cáscara que presenta vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo o albedo (parte media de textura pomposa y color blanco), y endocarpo o pulpa (parte interior que presenta por lo general once tricomas, gajos u hollejos con jugo) (López *et al.* 2021).

2.1.5. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann 1830).

2.1.5.1. Taxonomía de *A. fraterculus*

A continuación describiremos la clasificación taxonómica del insecto plaga mencionado (Bolaños 2022).

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Hexapoda

Clase: Insecta

Orden: Díptera

Familia: Tephritidae

Género: Anastrepha

Especie: *A. fraterculus* (Wiedemann, 1830)

2.1.5.2. Origen de *A. fraterculus*

Esta especie tuvo su origen en la región neotropical la cual presenta un amplio rango de distribución. El análisis geográfico de esta especie es complejo, debido a que puede haber sido distribuida en parte por el hombre ya que, por ejemplo, Harper *et al.* (1989), afirman que *A. fraterculus*, fue introducida en Islas Galápagos (Guanoluisa 2020).

Hasta la actualidad su hábitat se extiende desde el Sur de Texas, Estados Unidos, América Central (Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Méjico, Nicaragua, Panamá), Indias Occidentales (Trinidad y Tobago) y América del Sur (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y cabe resaltar las Islas Galápagos, Guayana, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela), Norrbom y Foote, 1989; White. Existen varios registros de presencia ocasional en Chile. Desde 1995 Chile se declaró libre de moscas de la fruta de importancia económica (Ramírez 2023).

2.5.1.3. Descripción biológica *A. fraterculus*.

Los adultos pueden llegar a medir 5 - 11 mm de largo aproximadamente, su color café amarillento, en su tórax tiene una franja delgada y clara, más ancha en la parte posterior, con dos franjas claras a sus lados. Las alas son transparentes con franjas pálidas amarillentas en forma de s y v encaminadas hacia atrás (Rivadeneira 2020).

Las hembras colocan sus huevos dentro del fruto carnoso y blando que sirven de alimento para las larvas. Miden aproximadamente entre 10 a 15 mm cuando están bien alimentadas. Son de color blanco cremoso, de forma agrandada en la parte posterior y en forma aguzada progresivamente hacia la cabeza. Luego de un tiempo, la larva sale del fruto, se entierra y forma la pupa de la que emerge la mosca (adulto) (Petitinga 2019).

2.1.5.4. Ciclo de vida de *A. fraterculus*

El ciclo de vida de *A. fraterculus* dura aproximadamente 50 días, teniendo en cuenta sus condiciones climáticas y sus estadios.

Huevo: Puede variar en forma y tamaño en las múltiples especies, son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos, su tamaño es menor de 2 mm y en ocasiones el corion se encuentra ornamentado (Gómez 2020).

Larva: Poseen un aparato bucal masticador que les permite penetrar la pulpa del fruto, donde van formando galerías en diferentes sentidos sin causar daños en la semilla; las mismas alcanzan a medir de 3 a 15 mm de longitud, se agrandan de manera gradual hacia la parte posterior y son de color blanco o blanco amarillento (Zhiminaicela 2010).

Pupa: Es una cápsula cilíndrica, con 11 segmentos su color varía en las diferentes especies, presentando varias tonalidades, combinaciones entre café, rojo y amarillo, su longitud es de 3 a 10 mm y su diámetro de 1.25 a 3.25 mm (Bolaños 2022).

Adulto: Miden 5 - 11 mm de largo, son de color café amarillento, su tórax presenta una franja delgada y clara, más ancha en la parte posterior, y dos franjas claras a los lados. Sus alas son transparentes con bandas o franjas pálidas amarillentas en forma de s y v dirigidas hacia atrás; al igual que otras especies de *Anastrepha*, las alas presentan una vena media terminada con una pequeña curvatura hacia la punta del ala. Presenta una importante variación morfológica entre poblaciones (Garrido 2019).

2.1.5.5. Daños causados por *A. fraterculus*

Daños directos causados por *Anastrepha fraterculus* en el cultivo de naranja *Citrus sinensis*

Los daños ocasionados por *A. fraterculus*, empieza cuando la hembra deposita sus huevecillos en los frutos, dejando una puerta que permite el ingreso de microorganismos patógenos que comienzan su acción de descomposición, formándose alrededor una mancha desgastada. Las larvas se alimentan de la pulpa, lo cual beneficia los procesos de oxidación y maduración prematura de la fruta originando una pudrición del fruto, lo que provoca que el fruto quede inservible para el mercado (Victoria *et al.* 2018).

Esta plaga puede poner en peligro los medios de vida de los agricultores y afectar al comercio internacional y la seguridad alimentaria mundial, debido a las restricciones que se imponen a la circulación de ciertos productos para aplacar la propagación de estas plagas. (Carley 2021).

Las hembras depositan los huevos al interior de los frutos, a veces en tallos en desarrollo o en segmentos florales, y el daño generado por la postura de los huevos (picadura) es una vía de entrada para otros microorganismos que van deteriorando el fruto. Las larvas se van alimentando de los tejidos hasta desarrollarse por completo y la fase de pupa ocurre generalmente en el suelo; éste es un factor importante, puesto que para el control de esta plaga es necesario hacer recolección de frutos caídos (Quiroga 2021).

Daños indirectos causados por *Anastrepha fraterculus* en el cultivo de naranja *Citrus sinensis*

- Disminuye el costo comercial de los frutos infestados por *A. fraterculus*
- Bajo rendimiento y producción.
- Inversiones masivas para controlar esta plaga. Lo que provoca daños ambientales.
- Restricción para exportar la fruta donde se registra la presencia de *A. fraterculus* (Syngenta 2023).

Umbral de daño económico de *A. fraterculus*

Conocer los niveles y umbrales de daños económicos de las plagas nos permite tomar las decisiones adecuadas en el momento oportuno. Actualmente en las escuelas técnicas agropecuarias se hace el esfuerzo de desarrollar en los futuros técnicos estos conocimientos de las plagas para hacer un manejo acertado y efectivo, sin afectar el medio ambiente (infoagronomo 2017).

Se refiere a la cantidad de insectos presentes y al grado de daño que ocasionan al cultivo de naranja que finalmente se traducirá en la pérdida de una parte de la producción. El nivel de daño económico está basado en las pérdidas causadas por *A. fraterculus*, la fluctuación de precios de la producción en el mercado y el costo de realizar el control (Santander 2023)

2.1.5.6. Manejo integrado causados por *A. fraterculus* en el cultivo de naranja

El manejo integrado nos permite dar un enfoque de control de plagas que busca armonizar la eficacia en el combate, la responsabilidad socio-ambiental y la productividad. Existen muchas formas de definirlo, pero todas se enfocan en el uso de herramientas de control que buscan minimizar las pérdidas de un cultivo mediante el conocimiento científico, el apoyo tecnológico y el sentido común de los productores (Afogaro 2021).

Entre los diferentes métodos de control se los tratara de manera individual, pero los agricultores deberán aplicar el manejo correcto o acorde a las necesidades

del cultivo y controlar *A. fraterculus*, de tal manera asegurar la rentabilidad del mismo (Rivera 2017).

2.1.5.7. Tipos de control de *A. fraterculus*

Control cultural

Este método de control reside en el manejo de prácticas agrícolas con el propósito de interrumpir el aumento de poblaciones de la mosca de la fruta *A. fraterculus*, varias de estas prácticas son instrucciones de un manejo preventivo, antes que curativos permitiendo la disminución de las poblaciones de estados inmaduros como larvas y pupas para de esta forma reducir los daños que ocasiona esta mosca en los frutos del cultivo de mango estas prácticas puede llegar a controlar entre el 60% a 80% las poblaciones de esta plaga (Vicuña 2016).

Entre las labores culturales más comunes que se deben realizar tenemos las siguientes: Recolección y destrucción de las frutas infectadas, limpieza del cultivo, cosechas tempranas y podas fitosanitarias.

Respecto a la recolección y destrucción del fruto, se debe realizar fosas en el suelo de 1,5 x 2 m por 1 m de profundidad para luego colocar los frutos caídos del cultivo de naranja *C. sinensis*, luego procedemos a colocarle una capa de tierra de unos 30 cm, a continuación, procedemos rosear cal para que no exista la posibilidad de la salida de un adulto (Gonzalez y Tullo 2019).

La limpieza del huerto se recomienda que se realice cuando ha culminado la época de lluvia, dicha actividad consiste en rastillar o mecanizar el suelo para que las pupas queden expuestas para luego proceder a la destrucción de las mismas, también se debe mantener el cultivo libre de maleza ya que puede ser hospederas de plagas y enfermedades para el cultivo (Vélez 2021).

Control físico

Respecto al control físico los tratamientos de calor y frio han sido probados para la desinfestacion de insectos debido a que son eficaces, no dejan residuos, por lo tanto, tienen una mayor oportunidad de ser aprobados por las agencias reguladoras en comparación de tratamientos químicos (Astudillo 2020).

También podemos realizar barreras físicas entre el fruto y el medio ambiente, esta técnica más segura y eficiente para proteger los frutos del cultivo radica en embolsar los frutos de naranja con fundas plásticas o de papel biodegradable (Isuasty *et al.* 2020).

Control biológico

Este tipo de control se realiza por enemigos naturales tales como parásitos, predadores, hongos entre otros, son manejados y aplicados a conveniencia del hombre.

En escenarios totalmente naturales el efecto del parasitismo es muy bajo en el caso de las moscas de la fruta *A. fraterculus*. En Ecuador se realizaron varios estudios en frutales de importancia económica como el mango y naranja, determinándose que el porcentaje de parasitismo en larvas de *Anastrepha* fue de 6,57 y 5,14 %, respectivamente, pero en frutos como el nogal, el porcentaje era alto (Tigrero 2007).

Una manera sencilla y práctica de aumentar la acción de los parásitos sobre las moscas de la fruta *A. fraterculus*, es levantando las denominadas "camas de frutas"; reside en coleccionar frutos caídos y depositarlos en sitios estratégicos del huerto. El desplome de la fruta por lo general es ocasionada al ataque de moscas de la fruta y otras plagas (Sandoval 2017).

Como resultado tenemos la acción realizada por un amplio rango de enemigos naturales de las plagas.

Control químico

El control químico tiene como objetivo principal disminuir poblaciones de moscas de la fruta *A. fraterculus* en estado adulto, mediante el uso de un cebo selectivo el cual se aplica dirigido al follaje de los árboles de la parte media a la parte alta de la copa del árbol, el tamaño de gota deseado es de 3 a 6 mm. La ventaja del cebo es que únicamente es atractivo para las especies de moscas de la fruta (SENASICA 2015).

El mecanismo de control de las moscas de las frutas es realizado de manera frecuente con insecticidas químicos sintéticos, que son muy eficientes para combatir *A. fraterculus*, la aspersión de los plaguicidas ha permitido a los insectos vencer varias tácticas de control, con una resistencia reformada (InfoAgro 2021).

Este control se basa en la determinación de niveles de infestación, antes de la aplicación debemos identificar los focos de infestación de la plaga dentro del cultivo, y con la ayuda de un profesional agrícola, el uso adecuado de equipo de protección (InfoAgro 2022).

Los insecticidas recomendados son de formulaciones de tipo Malathion en dosis de 0,5 litros por hectárea ya que estos, además de ser efectivos contra *A. fraterculus*, son de bajo nivel de toxicidad para el hombre, animales domésticos y de poco residuales. Otro producto químico utilizado es el agua hidrolizada en 1 a 4 litros por hectárea (Gonzalez y Tullo 2019).

Control legal

Según resolución 0054 de Agrocalidad, mediante la ley orgánica de sanidad agropecuaria, indica que el organismo estatal dentro del territorio nacional ecuatoriano, adquiere las competencias para; “prevenir el ingreso, establecimiento, diseminación de plagas, así como controlar, erradicar plagas y enfermedades cuarentenarias y no cuarentenarias reglamentadas de vegetales y animales” (Agrocalidad 2017).

Es un elemento fundamental en todo esquema de protección fitosanitaria, son las medidas de tipo legal, que permiten controlar la dispersión de una plaga determinada en este caso hablamos de *A. fraterculus*. Los diferentes programas de manejo integrado de plagas debe estar apoyado por regulaciones que permite ampliar el área de influencia de las recomendaciones técnicas y que además eviten que regiones libres de cierta plaga sean infestadas (Syngenta 2016).

El control legal se establece a través de una sucesión de actividades cuarentenarias, tanto en puntos de ingreso de importaciones, embarque de exportaciones, así como también en el interior de un país; muchas veces con la

finalidad de asegurar su eficiencia, se recurre a acuerdos internacionales (Arenas 1991).

Control etológico

Se fundamenta en el comportamiento de una plaga en específico con la finalidad de determinar los hábitos del insecto, para el caso de mosca de la fruta *A. fraterculus*, se aprovecha de los hábitos alimenticios, en especial la mosca de la fruta hembra que se identifica por ingerir sustancias ricas en proteína (AGROCALIDAD 2016). También se consiguen utilizar métodos de trapeo fundado en el manejo de atrayentes sexuales o para feromonas (Guanoluisa 2020).

2.1.5.8. Método de trapeo de *A. fraterculus*.

Procedimiento oficial efectuado en un período de tiempo dado para determinar las características de una población de plagas o para determinar las especies presentes dentro de un área. Para implementar el método de trapeo debemos seguir tres objetivos principales tales como la detección, la delimitación, y el monitoreo (Peñaranda y Flores 2022).

Este método es una actividad muy importante para un buen programa de Manejo Integrado contra la mosca de la fruta *A. fraterculus*, debido a la presencia o ausencia de adultos y distribución de la plaga en campo, y calcular la densidad de la población, esta información es necesaria para diseñar y orientar las estrategias de control (SENASICA 2015).

Los tipos de trampas utilizadas para el trapeo son los siguientes: McPhail, Multilure y Jakson, Referente a los atrayentes se utilizan a base de proteínas hidrolizadas como líquidas, sólidas y secos.

Trampas de McPhail

La detección de moscas de las frutas del género *A. fraterculus*, se realiza mediante el monitoreo con trampas McPhail cebadas con proteína hidrolizada como atrayente alimenticio (Rivadeneira 2020).

La trampa McPhail en su interior lleva una mezcla de 250 cm³ compuesta por agua y proteína hidrolizada boratada, en proporción 100:10 respectivamente. La trampa debe ser enjuagada antes de su uso y/o recebada; se prepara el atrayente alimenticio en las proporciones indicadas y se coloca en el replegamiento interno de la trampa, una vez cebada se limpia la superficie externa para evitar residuos que reduzcan la efectividad de la trampa, ya que las moscas se alimentarían fuera (Gomez 2011).

Esta trampa se utiliza para el monitoreo y control de moscas de las frutas, *A. fraterculus*. Como atrayente se utiliza el CEBOFRUT (incluido en el precio), el cual es una proteína hidrolizada y borizada de maíz. Ideal para atraer a la mosca de la fruta (Santander 2023).

Trampas de Jackson

Las trampas de Jackson son de cartón plastificado o laminado de color blanco, en forma de un prisma triangular, en cuyo interior se suministra el atrayente según la especie a monitorear (Trimedlure, Methyl Eugenol, Cuelure), en una mecha de algodón sostenida por un gancho o clip y en la cara inferior una lámina pegajosa (pegante atrapa insectos). El principio de la trampa se basa en el comportamiento sexual de los machos (Sandoval 2017).

Esta trampa se usa especialmente con feromonas como atrayente para capturar machos de mosca de la fruta. Los cebos más comunes que se manipulan con la trampa Jackson son el trimedlure (TML), el metileugenol (ME) y el cuelure (CUE), (Santander 2023).

Esta trampa ha sido usada por muchos años en programas de detección, exclusión y control con el objetivo, de realizar estudios de ecología de poblaciones (abundancia estacional, distribución, secuencia de hospederos, etc.), para el trampeo de detección y delimitación, y para monitorear las poblaciones de moscas

estériles de *A. fraterculus* en áreas sometidas a programas de liberación masiva (InfoAgro 2022).

Trampa muilture

Las trampas de Muilture, es una nueva versión de la trampa McPhail antes descrita. Contiene un contenedor de plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior y base se puede apartar para efectuar el servicio y el cebado de la trampa. La parte superior transparente contrasta con la base amarilla, lo que incrementa la capacidad de la trampa de atrapar moscas de la fruta. Para que la trampa funcione correctamente, es fundamental que la parte de arriba se conserve limpia (Rivera 2017).

Estas trampas pueden usarse con proteínas líquidas (como se puntualizó en el caso de la trampa convencional de vidrio McPail), o con el cebo seco sintético. El cebo seco consta de tres componentes que vienen en pequeños dispensadores planos separados. Estos dispensadores se adhieren a las paredes internas de la parte superior trasparente de la trampa, o se cuelgan del techo de la trampa mediante un clip. Como las trampas convencionales de vidrio McPhail son de una sola pieza, no es fácil pegar los tres dispensadores a las paredes de vidrio (Zhiminaicela 2010).

Esta trampa sigue los mismos principios básicos que la trampa McPhail. Sin embargo, las trampas Muilture es utilizada con el atrayente sintético seco es más eficaz y selectiva que las trampas Muilture y McPhail usadas con proteínas líquidas. Otra diferencia importante es que la trampa Muilture, principalmente cuando se emplea con el atrayente sintético seco, permite un servicio más limpio y requiere mucha menos mano de obra. Estas diferencias hacen que esta trampa sea sustancialmente más barata que la trampa McPhail convencional con proteína líquida. Para capturar moscas del Mediterráneo se utiliza un atrayente sintético de moscas hembra que consta de tres cebos: acetato de amonio, putrescina y trimetilamina. Para capturar especies de *Anastrepha* se suprime el componente de trimetilamina (Santander 2023).

El atrayente sintético dura de las trampas de 6 a 10 semanas aproximadamente y captura pocos insectos distintos de la mosca blanco y de

manera significativa menos moscas machos, por lo que se presta particularmente bien para su uso en los programas TIE. Cuando esta trampa se usa como trampa húmeda, se debe agregar un surfactante al agua. En climas cálidos se puede usar un 10% de propileno glicol para disminuir la evaporación del agua y la descomposición de las moscas capturadas (Carrasco 2015).

2.1.5.9. Hospederos de *A. fraterculus*

Se denominan hospederos, aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de las moscas de la fruta depositan sus huevos en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto. Los hospederos pueden ser primarios o secundarios, dependiendo de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de moscas de la fruta para completar su estado biológico de larva (Bolaños 2022).

Existen hospederos que son más atacados que otros, esto depende de la preferencia de la plaga por una u otra especie del fruto. Sin embargo, hay que destacar que las moscas de la fruta en general, siguen ampliando el número de nuevos hospederos, debido a su gran capacidad de adaptación a condiciones medio ambientales nuevas y por lo tanto a especies vegetales (frutos) propios de la nueva zona ecológica colonizada (Garrido 2019).

Según los estudios realizados uno de los principales géneros de moscas de la fruta presentes en el Ecuador es *Anastrepha* que se encuentra en la mayoría de los valles interandinos, donde se cultiva fruticultura caducifolia.

2.2. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación presentado como componente práctico, se desarrolló a través de la compilación de información sobre el manejo integrado de la mosca de la fruta, ejecutando una detallada investigación en distintas páginas web de acceso libre, artículos científicos, tesis de grado, libros, fuentes y documentación bibliográficas disponibles en varias plataformas digitales.

Para culminar, cabe destacar que toda la información obtenida fue ejecutada mediante la técnica de análisis, síntesis y resumen, con la finalidad instaurar la información específica que corresponda a este tema de investigación, que lleva por temática manejo integrado de mosca de la fruta *A. fraterculus* en el cultivo de naranja en el Ecuador, de tal manera enfatizando su importancia y fundamentos generales para la aprobación académico y social del lector.

2.3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por lo expuesto anteriormente se deduce lo siguiente:

El manejo integrado de mosca de la fruta *A. fraterculus* en el cultivo de naranja *C. sinensis*, es un método para controlar las poblaciones de esta plaga.

Durante el periodo de presente trabajo investigativo se detectó que el principal problema que ocasiona la presencia de *A. fraterculus* es el bajo rendimiento en el cultivo de naranja, debido a la gran pérdida de frutos infestados por esta mosca de la fruta.

En base a la información recolectada sobre el manejo integrado de la mosca de la fruta de *A. fraterculus* podemos informar que en el Ecuador son pocos los estudios realizados de este insecto este en el cultivo de naranja.

Basado en los diferentes métodos de control se puede notar que cada uno juega un papel fundamental para la agricultura a nivel mundial, teniendo en cuenta que los métodos de trapeo y control químicos son los que tienen mayor acogida para aplicarse en el cultivo de naranja.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Por los resultados expuestos se señala que:

Desarrollar nuevos tratamientos en base a

los métodos de control que existen para mejorar el manejo integrado de mosca de la fruta *A. fraterculus* en el cultivo de naranja *C. sinensis*, con el fin de minimizar incidencia de esta plaga en las plantaciones del mismo.

Aplicar insecticidas para el control de la mosca de fruta *A. fraterculus* con asesoramiento técnico o previo monitoreo poblacional, de tal manera disminuir el uso indiscriminado de insecticidas no selectivos, debido que también afecta a los insectos benéficos que realizan control biológico en el cultivo de naranja.

Inclinarse por la utilización de métodos trampeo lo cual ayudara a conocer el estado poblacional de la mosca de la fruta *A. fraterculus* y disminuir su población por medio de manejo integrado de plagas.

El manejo integrado nos permite dar un enfoque de control de plagas que busca armonizar la eficacia en el combate, la responsabilidad socio-ambiental y la productividad, por lo que debido a esto se deben realizar más estudios sobre el manejo integrado de *A. fraterculus* enfocados en minimizar las pérdidas del cultivo de naranja mediante el conocimiento científico, el apoyo tecnológico y el sentido común de los productores.

2.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.4.1. Conclusiones

De acuerdo a la información recopilada en el presente trabajo investigativo se concluye lo siguiente:

En el Ecuador son escasos los controles de la mosca de las frutas *A. fraterculus* para minimizar su estado poblacional.

Los daños causados por *A. fraterculus* si son atendidos en el estadio adecuado pueden ocasionar perdidas con un gran valor económico a los pequeños y grandes agricultores.

Las plantaciones de naranja *C. sisnesis* debe tener un buen manejo integrado y control agronómico entre ellos el más utilizado son los métodos de trampeo tales como Jakson y McPhail debido que son efectivos y a menor costo para los agricultores.

Se debe recurrir a un control químico de *A. fraterculus* cuando el umbral de daño sea más agresivo, de tal manera que permita minimizar las poblaciones de *A. fraterculus* unos de los insecticidas más utilizado es Trebon ingrediente activo Etofenprox, 287.5 gr/ L con una Dosis mínima de 0.2 l/ha. o Dosis máxima de 0.6 l/ha. Máximo 4 aplicaciones por campaña con un intervalo de 7 a 10 días.

2.4.2. Recomendaciones

Teniendo en cuenta las conclusiones planteadas anteriormente, se recomienda lo siguiente:

Usar insecticidas selectivos de esta forma no afectaría a los insectos benéficos o que realizan un control biológico, acompañados con métodos de trapeo de tal forma mejorar la efectividad de control de *A. fraterculus* en el cultivo de naranja *C. sinensis*.

Elaborar un programa de revisión del cultivo de naranja *C. sinensis* en su estado de fructificación para prevenir los daños causados por *A. fraterculus*.

Realizar trabajos investigativos que permita obtener información que sobre el manejo integrado *A. fraterculus* y nos permita identificar en que estadio del insecto plaga se debe aplicar un método de control.

2.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agropedia, E. 2023. Cultivo de naranja: conoce su proceso, ciclo y enfermedades (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/frutales/cultivo-de-naranja-proceso-ciclo-riego-y-enfermedades/>.

Astudillo, G. 2020. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/589/1/07911.pdf> (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/589/1/07911.pdf>.

Bolaños, J. 2022. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist>.

Campelo, A. 2020. "Situación actual de los productores de naranja (*Citrus sinensis*) en el Ecuador". (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8500/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000102.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Cañarte, E; Navarrete, JB. 2019. Situación fitosanitaria de los cítricos en Ecuador (en línea) (En accepted: 2019-11-08t18:50:06z). . Consultado 8 jul. 2023. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5393>.

Carley, W. 2021. Avances en la separación por sexo de la mosca sudamericana de la fruta (*Anastrepha fraterculus*) y de otros insectos nocivos. Text (en línea, sitio web). Consultado 22 ago. 2023. Disponible en <https://www.iaea.org/es/newscenter/news/avances-en-la-separacion-por-sexo-de-la-mosca-sudamericana-de-la-fruta-anastrepha-fraterculus-y-de-otros-insectos-nocivos>.

Carrasco, L. 2015. Evaluación de trampas y atrayentes para el manejo de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wied) con enfoque agroecológico, en el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), en la finca El Piñalito, San Marcos, Carazo (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/3332/1/tnh10c313.pdf>.

Garrido, S. 2019. *Anastrepha fraterculus* | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas (en línea, sitio web). Consultado 8 jul. 2023. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/anastrepha-fraterculus>.

Gomez, H. 2020. Las Moscas de las frutas (en línea, sitio web). Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <https://www.ica.gov.co/getattachment/f2cd7a85-e934-418a-b294-ef04f1bbacb0/Publicacion-4.aspx>.

Gonzalez, R; Tullo, C. 2019. Guia tecnica de Citricos (en línea, sitio web). Consultado 23 ago. 2023. Disponible en https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf.

Guanoluisa, MFG. 2020. "Control de las principales Moscas de la Fruta en el Cultivo de Naranja (*Citrus sinensis*)". .

InfoAgro. 2021. Agroalimentación - La Naranja: Cultivo y Manejo de la Naranja (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <http://canales.hoy.es/canalagro/datos/citricos/naranja.htm>.

InfoAgro, I. 2022. El Cultivo de la Naranja | Intagri S.C. (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/frutales/el-cultivo-de-la-naranja>.

infoagronomo. 2017. Niveles y Umbrales de Daños Economicos de las plagas - InfoAgronomo (en línea, sitio web). Consultado 22 oct. 2023. Disponible en <https://infoagronomo.net/umbrales-de-danos-economicos-plagas/>.

Linero, E. 2020. Monografía De La Naranja (*Citrus Spp.*) (en línea). . Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://core.ac.uk/reader/198275690>.

Lopez, B. 2017. Morfología de la Naranja (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://naranjasmarisa.com/>.

López, RH; Martínez, VL; López, PJ; Tejacal, IA; Sánchez, DG; Pérez, RH. 2021. Evaluación de atrayentes alimenticios y trampas para la captura de moscas de la

fruta (Diptera: Tephritidae) en naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en Tepalcingo, Morelos, México. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas* 4(3):68-77.

Lopez, T. 2022. "Impacto del uso de fertilizantes químicos en la producción del cultivo de naranja (*Citrus sinensis* L.)". (en línea, sitio web). Consultado 8 jul. 2023. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11317/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000363.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Marisa, N. 2020. El origen de la naranja (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://naranjasmarisa.com/el-origen-de-la-naranja/>.

Mayorga, F; Reyes Santiago, E; Bautista Mayorga, F; Reyes Santiago, E. 2020. Efecto de los costos de producción en el mercado de naranja en Veracruz, 1980-2018 (en línea). *Región y sociedad* 32. DOI: <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1294>.

Montalvan, ES; Solorzano, MV; Navarrete, ET; Osorio, BG. 2022. Producción y comercialización de naranja (*Citrus sinensis* L.): Caso cantón Caluma, provincia de Bolívar, Ecuador. *Ciencia y Tecnología* 15(2):1-6. DOI: <https://doi.org/10.18779/cyt.v15i2.573>.

Moratal, A. 2020. El origen de la Naranja (en línea, sitio web). Consultado 12 ago. 2023. Disponible en <https://naranjasamparo.net/blog/origen-de-la-naranja/>.

Nicolosi, E; Deng, ZN; Gentile, A; La Malfa, S; Continella, G; Tribulato, E. 2000. Citrus phylogeny and genetic origin of important species as investigated by molecular markers: *Theoretical and Applied Genetics* 100(8):1155-1166. DOI: <https://doi.org/10.1007/s001220051419>.

Peñaranda, EA; Florez, ZP. 2022. Plan de Manejo de Moscas de La Fruta. .

Petitinga, CSCD. 2019. Estratégias competitivas entre *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae) regulando a utilização dos hospedeiros goiaba (*Psidium guajava* L.) e manga (*Mangifera indica* L.) (en línea) (En accepted: 2022-03-29t18:00:14z). . Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <https://repositoriodev.ufba.br/handle/ri/34962>.

Ramírez, E. 2023. Inspección fitosanitaria en origen y cuarentena interna para Mosca de la Fruta *Ceratitis capitata* Wiedermann y *Anastrepha* spp. en Lurín (en línea) (En accepted: 2023-03-08t14:44:48z). . Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5697>.

Rivadeneira, J. 2020. *Anastrepha fraterculus* | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas (en línea, sitio web). Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/anastrepha-fraterculus>.

Rivera, W. 2017. Manejo Integrado de Plagas: Enfoque de responsabilidad en la producción (en línea, sitio web). Consultado 23 ago. 2023. Disponible en <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>.

Sandoval, D. 2017. Moscas de las frutas (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>.

Santander, J. 2023. 🏆 McPhail La Mejor Trampa para la Mosca de la Fruta (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://www.myfarmdelivery.com/producto/trampa-para-mosca-de-la-fruta/>.

SENASICA. 2015. Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://cesavem.mx/img/MoscasdelaFruta/moscasdelafruta.pdf>.

SENASICA, S. 2015. Moscas de la fruta (en línea, sitio web). Consultado 25 ago. 2023. Disponible en <https://cesavem.mx/img/MoscasdelaFruta/moscasdelafruta.pdf>.

Syngenta. 2016. Mosca de la fruta (en línea, sitio web). Consultado 17 feb. 2021. Disponible en <https://www.syngenta.es/mosca-de-la-fruta>.

Syngenta, S. 2023. Mosca de la fruta (en línea, sitio web). Consultado 22 ago. 2023. Disponible en <https://www.syngenta.es/plagas/mosca-de-la-fruta>.

Velez, GA. 2021. Determinación del comportamiento sexual de mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* en la parroquia Chongón, cantón Guayaquil (en línea). bachelorThesis. s.l., Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil. . Consultado 23 ago. 2023. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/53174>.

Victoria, M; Silva, E; Eugenia, M; Mello, FR; Beatriz, I. 2018. Las moscas de las frutas, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) y su relación con los distintos hospederos. .

Vilatuña, J; Sandoval, D; Tigrero, J. 2020. Mosca de la frutas (en línea, sitio web). Consultado 8 jul. 2023. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>.

Zhiminaicela, G. 2010. "EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL CONTROL DE DOS (2) PRODUCTOS ALTERNATIVOS EN EL MANEJO DE ALTAS POBLACIONES DE MOSCAS DE LA FRUTAPA EN DURAZNOS (*Prunus persicae* L.) " (en línea, sitio web). Consultado 14 ago. 2023. Disponible en <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/589/1/07911.pdf>.

ANEXOS



Imagen 1. *Adulto hembra de A. fraterculus.*



Imagen 2. *Adulto macho de A. fraterculus.*



Imagen 3. Estado larvario de *A. fraterculus*



Imagen 4. Daños causados por adulto hembra de *A. fraterculus*.



Imagen 5. Trampas de McPhial o Trampa mutilure.



Imagen 6. Trampas de Jackson.

Cronograma de actividades de metodos de control <i>A. fraterculus</i>												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agto	Sep	Oct	Nov	Dic
Metodos de trampeo		x					x					x
C. Quimico Trebon (0.2 l/ha a 0.6 l/ha)				x				x				
C. Cultural			x			x			x			x
Monitoreo				x					x			

Imagen 7. Cronograma de actividades de métodos de control para *A. fraterculus*.

