

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata*) Y EL COMPLEJO *Anastrepha spp.* EN SOCCO Y AMOCA - AYMARAES, 2016.

Tesis para optar al título profesional de
Ingeniera Agrónoma, presentado por la
Bachiller en Ciencias Agrarias:
Liley Kemner Obregón Morales

Asesor : Dr. FRANCISCO MEDINA RAYA.

Asesor Externo : Blgo. CESAR RUBÉN CASTRO LÓPEZ

ABANCAY – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

Mi madre María Morales por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida.

Mis hermanos: Christian, Casilda, Nathaly, Kendry y Brizeth quienes estuvieron conmigo.

José Espinoza por su apoyo incondicional, su cariño y por confiar siempre en mí.

Mi sobrina Rihanna Campos Limachi quien ha sido y es mi motivación, inspiración y felicidad.

A la memoria de mi abuelo Adrián Morales por sus enseñanzas e inmensa comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi Madre María, mis hermanos Christian, Casilda, Nathaly, Kendry, Brizeth por su apoyo incondicional

Biólogo Cesar Rubén Castro López, especialista en mosca de la fruta del SENASA.

Dr. Francisco Medina Raya por el asesoramiento de esta tesis.

Mag. Braulio Pérez Campana decano de la facultad de Ingeniería

M. Sc. Juan Alarcón Camacho Director de la Escuela Profesional de Agronomía.

Ing. José David Pereira Batallanos Director de SENASA.

A los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía:

- Dr. Ely Jesús Acosta Valer
- Ing. Luis Oscoco Aldazabal
- Ing. Rosa Eufemia Marrufo Montoya
- Ing. Jhaer Menacho Morales
- Ing. Jorge Vílchez Casas
- Ing. Gil Mario Rafaele Ferro
- Ing. Lucio Carrasco Martínez

A mis amigas Fany Chalco, Flor Dalia Cuellar, Jimena Gonzales, Glenis Palomino y Susel Carolina Zamora.

RESUMEN

En la investigación denominada “**ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Ceratitis capitata*) Y EL COMPLEJO *Anastrepha spp.* EN SOCCO Y AMOCA – AYMARAES, 2016**” se identificó las especies cultivadas y no cultivadas hospedantes, densidad poblacional y porcentaje de infestación de (*Ceratitis capitata*) y el complejo *Anastrepha spp.*

Se lograron identificar 19 especies como hospedantes de la mosca de la fruta de los cuales 14 son especies cultivadas y 5 especies no cultivadas.

Para el monitoreo se utilizaron trampas McPhail cebadas con proteína hidrolizada, bórax y agua, utilizando 250 ml por trampa, ubicada en los árboles frutales.

Para el Sector de Socco se utilizaron 12 trampas y el Sector de Amoca con 8 trampas haciendo un total de 20 trampas McPhail a una densidad de 1 trampa cada 5 hectáreas.

La revisión de trampas se realizó cada 7 días llevando un registro de la población y conteo e identificación de especímenes de mosca de la fruta.

En los Sectores de Socco y Amoca se registraron las siguientes especies: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha schultzi*, *Anastrepha atrox*, *Anastrepha serpentina*, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha sp.*

Anastrepha fraterculus fue la especie más abundante en Socco y Amoca representando el 75.77% y *Anastrepha distincta* con 23.46% respectivamente.

La especie de *Ceratitis capitata* en los Sectores solo representa el 0.21%.

La densidad poblacional de las moscas de la fruta obedece a la disponibilidad de la fruta, detectándose en el mes de Junio un incremento muy definido.

El muestreo de frutos es una actividad importante dentro de la detección de la mosca de la fruta en sus estados inmaduros de pupas y larvas, por lo que será de importancia para determinar el porcentaje de infestación.

El estudio consistió en la recolección de muestras de frutos semanalmente, en los diversos lugares y árboles frutales cultivadas y no cultivadas de los Sectores de Socco y Amoca durante un total de 12 semanas (meses de Junio, Julio y Agosto del 2016).

Cada muestra de fruta fue identificada con una papeleta, para posteriormente colocarlas en la caja de maduración, luego de 10 días se hizo la disección y pasar las larvas y pupas encontradas a la caja de recuperación de adultos para su posterior identificación y también se realizó el conteo de frutas infestadas por especie.

Finalmente de las 12 semanas de trabajo, se obtuvo un total de 1385 frutos muestreadas con 451 frutas infestadas, de los cuales se determinó que el porcentaje total promedio de infestación representan el 42.2 %, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con **83.3 %** por las especies ***Anastrepha distincta***, ***Anastrepha schultzi*** y ***Anastrepha fraterculus*** con mayor relevancia, seguido de la guayaba con 73.8% por las especies ***Anastrepha schultzi***, ***Anastrepha fraterculus*** y ***Anastrepha distincta*** con mayor presencia, lúcuma con 66.7% por las especies ***Anastrepha fraterculus*** y ***Anastrepha serpentina*** la que mayor presencia tiene seguido del pacaé con 64.3% por las especies ***Anastrepha schultzi***, ***Anastrepha distincta*** y ***Anastrepha fraterculus*** con mayor presencia y para el caso de cítricos como la naranja dulce, limón sutil y mandarina por las especies ***Anastrepha fraterculus*** y ***Ceratitis capitata***.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN.....	13

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2. OBJETIVOS	15
1.2.1. Objetivo general	15
1.2.2. Objetivos específicos	15
1.3. JUSTIFICACIÓN	155
1.4. HIPÓTESIS	166

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes	177
2.2. Marco Legal.....	20
2.3. La Mosca de la Fruta.....	20
2.4. Impacto Económico	21
2.5. Biología y Ecología de las Moscas de la Fruta	23
2.6. Ciclo Biológico	24
2.7. Familia Tephritidae	24
2.7.1. Género <i>Anastrepha</i> SCHINER, 1868.....	26
2.7.2. Especies de <i>Anastrepha</i> en Perú.....	28
2.7.3. Nuevos reportes de <i>Anastrepha</i> para Perú.....	29
2.7.4. Clasificación taxonómica de <i>Anastrepha</i>	30
2.7.5. Historia del género <i>Anastrepha</i>	31
2.7.6. Origen y Distribución	32

2.7.7. Conducta sexual.....	34
2.7.8. Copulación	34
2.7.9. Ovoposición.....	35
2.7.10. Huevos	35
2.7.11. Larvas.....	36
2.7.12. Pupa.....	36
2.7.13. Adulto	37
2.7.14. Características Morfológicas Generales.	38
2.8. Morfología General del Género y especie de (<i>Ceratitis capitata</i>).....	42
2.8.1. Clasificación taxonómica	42
2.8.2. Origen y Distribución	42
2.8.3. Biología.....	43
2.8.4. Rango de Huéspedes Atacados	455
2.8.5. Importancia Económica. Daños	45
2.8.6. Los Huevos	46
2.8.7. Cabeza.....	46
2.8.8. Tórax	47
2.8.9. Alas	47
2.8.10. Abdomen.....	48
2.9. Hospederos de Moscas de la Fruta.....	48
2.10. Trampeo.....	49
2.11. Escenarios del Trampeo.....	50
2.12. Moscas por Trampa por Día (MTD).....	51
2.13. Tipos de Trampas y Atrayentes.....	52
2.14. Procedimiento de trampeo.....	54
2.14.1. Mapa de trampeo.	54

2.14.2. Rotación de trampas.....	55
2.14.3. Servicio de la trampa.....	55
2.15. Muestreo	57
2.16. Umbral Económico.....	57
2.17. Nivel de Daño Económico	58
2.18. Medios de Diseminación.....	58
2.19. Determinación del Número de Trampas a Instalar.....	59

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN	60
3.1.1. Orografía e Hidrografía	60
3.1.2. Limites	60
3.1.3. Ubicación Política de Socco.....	61
3.1.4. Ubicación Política de Amoca.....	61
3.2. MATERIALES.....	62
3.2.1. Materiales de laboratorio	62
3.2.2. Materiales biológicos	63
3.2.3. Materiales de campo	62
3.2.4. Materiales de gabinete	63
3.3. METODOLOGÍA.....	64
3.3.1. Densidad poblacional de la mosca de la fruta.....	64
3.3.1.1. Selección del tipo de trampa y atrayente	65
3.3.1.2. Distribución e Instalación De Trampas.....	66
3.3.1.3. Preparación del Atrayente Alimenticio.....	67
3.3.1.4. Servicio de Trampas	68
3.3.1.5. Manejo de Especímenes en el Laboratorio	69

3.3.2. Muestreo de Frutos.....	69
--------------------------------	----

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de hospedantes cultivadas y no cultivadas de la mosca de la fruta.	73
4.2. Densidad poblacional de moscas de la fruta en Socco y Amoca	74
4.3. Grado de infestación de la mosca de la fruta con el sistema de muestreo en Socco y Amoca.	81
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	107
BIBLIOGRAFÍA	108
PÁGINAS WEB.....	112
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Grupos propuestos dentro del género <i>Anastrepha</i>	28
Tabla N° 2. Especies de <i>Anastrepha</i> en el Perú citados por Korytkowski.....	29
Tabla N° 3. Detalle de nuevas especies de <i>Anastrepha</i> incluidas en el Perú.....	30
Tabla N° 4. Matriz de escenarios de Trampeo.....	50
Tabla N° 5. Detalle de la ubicación de trampas en Socco y Amoca.....	72
Tabla N° 6. Número de especies capturadas de Junio- Agosto	75
Tabla N° 7. Número de especies capturadas por sexo Junio- Agosto.....	75
Tabla N° 8. Total de especímenes capturadas por semana.....	75
Tabla N° 9. Índices para determinar la prevalencia.....	77
Tabla N° 10. Moscas por Trampa por Día (MTD) de <i>Anastrepha</i>	76
Tabla N° 11. Moscas por Trampa por Día(MTD) de <i>Ceratitis capitata</i>	77
Tabla N° 12. Densidad poblacional promedio por especies.....	78
Tabla N° 13. Porcentaje en relación al total de especies capturadas.....	80
Tabla N° 14. Total de especímenes capturadas e identificadas.....	80
Tabla N° 15. Número de muestras para el muestreo de frutos.....	81
Tabla N° 16. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 1.....	83
Tabla N° 17. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 2.....	83
Tabla N° 18. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 3.....	84
Tabla N° 19. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 4.....	86
Tabla N° 20. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 5.....	88

Tabla N° 21. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 6.....	89
Tabla N° 22. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 7.....	90
Tabla N° 23. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 8.....	90
Tabla N° 24. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 9.....	91
Tabla N° 25. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 10.....	93
Tabla N° 26. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 11.....	95
Tabla N° 27. Grado de infestación en especies hortofrutícolas (semana 12).....	96
Tabla N° 28. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta durante el mes de Junio del 2016 en Socco y Amoca.....	97
Tabla N° 29. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta durante el mes de Julio en Socco y Amoca.....	99
Tabla N° 30. Resumen de especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta en el mes de Agosto en Socco y Amoca.....	99
Tabla N° 31. Comparacion del grado de infestacion de la mosca de la fruta en los tres meses.....	101
Tabla 32. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta de los tres meses de investigación en los sectores de Socco y Amoca.....	1033

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Captura de especímenes por semana.....	76
---	----

Gráfico N° 2. TMD densidad total Junio- Agosto.....	77
Gráfico N° 3. Densidad por especies.....	809
Gráfico N° 4. Porcentaje de capturas Junio - Agosto.....	80
Gráfico N° 5. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	83
Gráfico N° 6. Grado de infestacion en especies hortofruticolas.....	84
Gráfico N° 7. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	854
Gráfico N° 8. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	87
Gráfico N°9. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	88
Gráfico N°10. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	89
Gráfico N° 11. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	90
Gráfico N° 12. Grado de infestacion en especies hortofrutícolas.....	92
Gráfico N° 13. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	93
Gráfico N° 14. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	94
Gráfico N° 15. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	95
Gráfico N° 16. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	96
Gráfico N° 17. Porcentaje de infestación en especies hortofrutícolas.....	98
Gráfico N° 18. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	99
Gráfico N° 19. Grado de infestación en especies hortofrutícolas.....	101
Gráfico N° 20. Comparacion del grado de infestacion en los tres meses.....	104

INTRODUCCIÓN

La producción de frutas es un rubro muy importante dentro del sector agrícola en nuestra Región. Básicamente en los sectores de Socco y Amoca de la provincia de Aymaraes los principales productos son Chirimoyos, Paltos, Naranjos, Guayabos, Limones, Lúcumos, Mandarinos, Papayos, Mangos, Granadillas, entre otros, cuyas superficies de cultivo se van incrementado, con ello también la aparición de nuevas plagas como la mosca de la fruta, ocasionando un incremento de las mismas y su daño, debido a que existe una mayor disponibilidad de alimentos y con el rompiendo los mecanismos naturales de regulación de poblaciones.

Los daños directos de las moscas de la fruta son destrucción de la pulpa, disminución de su valor comercial, facilidad al ataque de patógenos, disminución de la producción de fruta. De manera indirecta ocasionan incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control, gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control, afectan el comercio local, los ingresos económicos de los productores y restringen el ingreso a mercados locales y nacionales. La incidencia de esta plaga en los huertos frutícolas afecta seriamente las condiciones de vida de los productores que de alguna u otra manera dependen de esta actividad.

Considerando la importancia que representan las moscas de la fruta para el sector agrícola, el presente trabajo tiene como propósito dar a conocer la importancia de la plaga a través de la recolección de muestras de fruta y el sistema de trampeo que son dos actividades fundamentales y de gran valor para la detección oportuna de los estados inmaduros de la mosca de la fruta, para así determinar la presencia o ausencia de la plaga en el campo.

CAPÍTULO I

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas identificados en la zona de estudio es la presencia de la mosca de la fruta, constituyéndose en una de las principales plagas que trae consecuencias negativas a la fruticultura tanto a nivel local, nacional e internacional, convirtiéndose en un problema grave para los productores hortofrutícolas específicamente en los sectores de Socco y Amoca, debido a que la mosca de la fruta daña directamente al fruto, de esta manera los fruticulturas tienen limitaciones para la comercialización, como también para el consumo humano, el mismo que genera pérdidas y bajos niveles de ingreso económico para pobladores con potencial frutícola.

Surgiendo la necesidad básica para su control, realizar oportunamente las labores necesarias con diferentes tipos de controles etológicos y con estos poder establecer estrategias para la captura de mosca de la fruta existentes en la zona a través del sistema de trampeo y muestreo de frutos para la detección de los estados inmaduros como pupas y larvas de la mosca de la fruta.

El limitado desarrollo de la tecnología para el manejo de estas plagas, así como el escaso conocimiento por parte de los fruticultores, ocasiona bajas producciones y la oferta de fruta de poca calidad al mercado local.

De esta forma desarrollar un sistema que permita la captura y conteo confiable de moscas de la fruta, evitaría el proceso de fumigación que representa considerables gastos para el agricultor y lo más importante es que

se lograría reducir las pérdidas de la producción en gran medida y cumplir con los controles de calidad que exigen los mercados.

¿Cuál es la situación actual de la mosca de la fruta en los sectores de Socco y Amoca de la provincia de Aymaraes?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1.OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la situación actual de la mosca de la fruta (***Ceratitis capitata***) y el complejo ***Anastrepha spp.*** en Socco y Amoca - Aymaraes, 2016.

1.2.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las especies cultivadas y no cultivadas hospedantes de la mosca de la fruta en los sectores de Socco y Amoca Aymaraes, 2016.
- Evaluar la densidad poblacional de la mosca de la fruta con sistemas de trampeo.
- Evaluar el grado de infestación de la mosca de la fruta con sistemas de muestreo.

1.3.JUSTIFICACIÓN

El estudio de la situación actual de la mosca de la fruta, la densidad poblacional, el grado de infestación y los posibles hospederos tanto frutales cultivadas y no cultivadas silvestres de las diferentes especies de moscas de la fruta de los géneros ***Anastrepha spp.*** y ***Ceratitis capitata***, se justifica debido a que las áreas destinadas al cultivo de frutales se han incrementado y

cultivos como la chirimoya, palto, entre otros frutales, ha tomado importancia dentro del mercado local e igualmente en los mercados nacionales, como generador de divisas, en el rubro de exportaciones agrícolas.

Dada la creciente importancia económica que tiene las pérdidas ocasionadas por esta plaga, es necesario buscar alternativas que resuelvan los problemas de los productores de frutas.

Partiendo de un reconocimiento taxonómico y de ecología, como también de plantas hospederas, distribución geográfica y seguimiento de las moscas de las frutas; de tal manera que se pueda obtener toda la información necesaria para implementar Programas de Manejo de la Plaga.

1.4. HIPÓTESIS

La situación actual y la presencia de la mosca de la fruta es altamente significativa por existir especies frutícolas hospederas y factores ambientales favorables que presentan los Sectores de Socco y Amoca de la provincia de Aymaraes.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES

KORYTKOWSKI Y OJEDA, 1968. Las primeras especies para el género fueron descritas como *Dacus*, *Fabricius* y *Trypeta* Meigen, hasta la caracterización y designación de ***Anastrepha*** por Schiner en 1968; poco después Loew (1873), describe el género *Acrotaxa* incluyendo a las primeras especies conocidas como *Anastrepha*.

STONE, 1942. Completo una gran contribución al estudio ***Anastrepha***, mostrando la gran complejidad del género quien, a pesar de su obra se basa fundamentalmente en características de las hembras, incorpora nuevos caracteres morfológicos de gran relevancia taxonómica. Este autor incluye 126 especies a nivel de toda América con una lista bastante completa de plantas hospederas y la distribución geográfica de las especies del género, anotando 11 especies para el Perú.

STEYSKAL, 1977. Realizo mayor contribución al estudio de ***Anastrepha***, diseñando una clave taxonómica que permitió la identificación de 150 especies reconocidas hasta esa fecha.

PUMAYALI, 1996. Llego a determinar que en Tumbes, existían 11 especies de “Moscas de la Fruta”: ***Anastrepha oblicua*** (Macquart), ***Anastrepha suspensa*** (Loew), ***Anastrepha fraterculus*** (Wiedemann), ***Anastrepha manihoti*** Lima, ***Anastrepha distincta*** Greene, ***Anastrepha chiclayae*** Greene, ***Anastrepha striata*** Schiner, ***Anastrepha serpentina***

(Wiedemann), *Anastrepha grandis* (Macquart), *Anastrepha macrura* Hendel, *ceratitis capitata* Wiedemann. Los frutos hospederos de estas plagas resultaron ser el mango, guayaba, naranja, palta, toronja y el pacaé.

HENDEL, 1914. Fue quien prácticamente inicio los trabajos taxonómicos sobre *Anastrepha* reconociendo 33 especies.

NORRBOM, Y KIM, 1988. Consideran que *Anastrepha* es el género de mayor importancia económica dentro de **Tephritidae** en la región Neotropical.

Incluye casi 250 especies y numerosas aun no descritas, muchos de ellos son plagas del mango, cítricos y otras plantas de importancia económica.

KORYTKOWSKI, 1997. Concluye que el género *Anastrepha* comprende especies de tamaño medio hasta grandes usualmente de color marrón amarillento hasta negro con manchas y bandas amarillas, alas redondeadas a oval- alargadas con “patrón” de coloración usualmente constituido por una banda costal, una banda “S” y una banda “V”. Es endémico de América tropical aunque se encuentra dispersa también en zonas sub- tropicales de este continente, su distribución es reconocida desde el sur de USA (Texas, California y Florida) hasta el norte de Argentina.

KORYTKOWSKI, 2001. Presenta un tratamiento taxonómico actualizado de 34 especies de *Anastrepha* reportadas para Perú en ese momento. Para la mayoría de estas especies se provee descripciones e ilustraciones detalladas para facilitar su reconocimiento, indicando asimismo el material

examinado y comentarios sobre algunas especies de plantas hospederas conocidas en el Perú.

SENASA, 2001. Realiza estudio general para la provincia de la convención identificando 7 especies de mosca de la fruta las cuales son: ***Anastrepha striata***, ***Anastrepha distincta***, ***Ceratitis capitata***, ***Anastrepha fraterculus***, ***Anastrepha grandis***, ***Anastrepha montei*** y ***Anastrepha manihoti***.

KORYTKOWSKI Y OJEDA, 2011. Realizan un estudio en una amplia zona ubicada en el Noroeste del Perú, comprendiendo los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y la provincia de Bagua (Departamento de Amazonas), reportando 35 especies, una de las cuales es nueva para la ciencia.

NORRBOM, KORYTKOWSKI, ZUCCHI Y URAMOTO, 2012.

Hacen un estudio ampliamente detallado a nivel de toda América, dividiendo el género ***Anastrepha*** en 21 grupos con un total de 274 especies incluidas dando a conocer a su vez un software para la identificación taxonómica del género ***Anastrepha*** y ***Toxotrypana***.

Como se desprende de la literatura consultada, el género ***Anastrepha*** ha sido estudiado en diferentes sitios, pero hasta el momento, no se ha hecho estudios sobre esta importante plaga en los sectores de Socco y Amoca (Aymaraes).

2.2. Marco Legal

El Perú cuenta con la Ley de Marco de Sanidad Agraria Ley N° 27322 y su Reglamento General D.S. N° 048-2001- AG, así como el Reglamento para el Control, Supervisión y Erradicación de la Mosca de la Fruta D.S. N° 009-2000-AG: basados en esta ley y los reglamentos respectivos se pueden dar diversas cuarentenas externas e internas tanto para la movilización y comercialización de frutas en el territorio nacional. Tanto la ley como el reglamento proporcionan el marco legal necesario al técnico y el productor para apoyar un programa de control de moscas de la fruta. En estos documentos se establecen medidas claras que permiten incluso aplicar sanciones a los que respetan el reglamento.

Siendo derecho y obligación del productor de frutales aplicar medidas de control y respetarlas.

2.3. La Mosca de la Fruta.

White y Elson Harris, (1992). Entre las plagas de la fruta de América tropical, las moscas de la fruta son consideradas una de las más preocupantes, debido al gran impacto económico que causan, ya que representan plagas primarias para la mayoría de los cultivos frutales. Se trata de insectos multivoltinos con un potencial biótico relativamente alto y una gran capacidad para infestar diferentes especies de frutos nativos y exóticos; éstas pertenecen al orden Díptera, y a la familia Tephritidae. Se distinguen cinco géneros importantes de esta plaga: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Rhagoletis* y *Dacus*, que se extienden globalmente, excepto en la Antártida.

Gutiérrez Samperio, Jorge (2003). Las moscas de las frutas pertenecen al Orden Díptera, Familia Tephritidae. Comprende aproximadamente 4000 especies descritas, de las cuales más de 400 se encuentran en el continente Americano, de las cuales, unas 200 pertenecen al género *Anastrepha*; este género contiene la mayoría de especies cuarentenarias para frutas y hortalizas por sus hábitos carpófagos; o sea, que se alimentan de frutas.

Según la FAO (2006). Las moscas de la fruta pertenecen a un amplio grupo de plagas muy importantes para muchos países, cuya presencia ha provocado restricciones a muchos mercados internacionales de productos vegetales que pueden ser hospederos de la plaga en mención. Además del daño que provoca ésta plaga en su estado larval también puede dejar heridas a través de las cuales ingresan agentes patógenos de enfermedades fúngicas, lo que es un peligro para los cultivos de importancia económica.

Bateman, (1972). Las moscas de la fruta muestran un comportamiento y una taxonomía complejos.

Salles, (2000). Su clasificación se basa exclusivamente en los caracteres morfológicos del adulto, y su sexo es fácilmente distinguible debido a que las hembras tienen un prominente ovopositor, con una punta larga y delgada, al final del abdomen. Las características taxonómicas que permitan distinguir sexos entre pupas y larvas aún no se han determinado.

2.4. Impacto Económico

Caraballo, (1981). Entre las familias de los Tephritidae, el género *Anastrepha* es considerado como el de mayor importancia económica por la magnitud del daño que causan las larvas en frutos de plantas cultivadas en los países tropicales y sub tropicales del continente Americano.

Algunas especies de insectos mantienen permanentemente densidades bajas, sin llegar a alcanzar los límites de daños económicos, entonces se dice que se trata de “poblaciones sin importancia económica” o “plagas potenciales”: las poblaciones de otras especies presenta de vez en cuando densidades altas que sobrepasan los límites de daños económicos, en tales casos se les denomina “plagas ocasionales”.

Haseel et al. (1969). Finalmente, si la densidad promedio de equilibrio se aproxima o queda por encima del nivel de daño económico, se tiene una plaga persistente o “plaga clave”.

Bressan, (1991). Cuando el límite económico queda por debajo del promedio de equilibrio de la población, la plaga es extremadamente severa y la única solución posible es la incorporación de nuevos factores de mortalidad permanente, como la introducción de enemigos naturales eficientes o la modificación de otros componentes del ecosistema.

Hassel et al. (1969). Entre estos últimos están la siembra de nuevas variedades o la adopción de nuevas labores culturales, de lo contrario, el cultivo resulta antieconómico, en estos casos la aplicación de insecticidas no puede ser la base de control permanente pues su efecto solo es temporal.

Malavasi et al. (1971). La gran variedad de géneros y especies y el tipo de daño que causan, constituyen además uno de los factores que limitan en mayor grado la movilización y el comercio de fruta fresca por las restricciones que imponen los países que se encuentran libres de plaga.

Jijón, (1989). Muchas frutas de importancia económica para los pequeños productores, como la guayaba, el durazno, las manzanas, las chirimoyas, etc. Comúnmente son infestados por la mosca de la fruta, cuyos estados larvarios se desarrollan dentro de las mismas, causando daños y pérdidas al agricultor.

2.5. Biología y Ecología de las Moscas de la Fruta

Hernández – Ortiz y Aluja, (1993). Las moscas de la fruta son organismos con metamorfosis completa. La duración de cada una de las fases de desarrollo está en función directamente de las condiciones ecológicas de cada lugar. Entre los principales factores bióticos y abióticos que afectan los ciclos de vida de los tefritidos se encuentran el alimento, la temperatura, la humedad, luz, vegetación nativa, sustrato de pupación, sustrato de ovoposición y enemigos naturales.

Bateman, (1972), Aluja, (1993). Las poblaciones de mosca de la fruta se incrementan cuando el nivel de humedad es óptimo y decrecen en época seca, un factor importante que influye en la dinámica poblacional de la mosca de la fruta es la temperatura, la cual favorece la generación de poblaciones altas en verano y bajas en invierno.

Bateman, (1972). De acuerdo con las características ecológicas y fisiológicas, las moscas de la fruta se dividen en: a) especies univoltinos, si

tienen una sola generación por año, presentando generalmente diapausa invernal b) especies multivoltinos si presentan varias generaciones a lo largo del año.

2.6. Ciclo Biológico

Christeson y Foote, (1960); Aluja, (1993). El ciclo de vida de las moscas de la fruta comienza cuando una hembra fecundada inserta su ovopositor en pericarpio de un fruto y deposita una serie de huevecillos (1 a 10 dependiendo de la especie). Los huevecillos que son ovopositados se incuban (antes de eclosionar) por un tiempo de 1 a 7 días.

Posteriormente, de cada huevecillo emerge una larva que se alimenta de la pupa del fruto hasta completar tres estadios, en un tiempo aproximado de 10 días.

Al completar el desarrollo, la larva sale del fruto y se entierra en el suelo donde se transforma en pupa permaneciendo en esta etapa 15 días, hasta que sale como adulto que iniciara un nuevo ciclo.

2.7. Familia Tephritidae

Núñez, L. et al. (2004). Más de 400 se encuentran en el Continente Americano, siendo los géneros de mayor importancia económica en el sector frutícola: ***Bactrocera*, *Rhagoletis*, *Toxotrypana*, *Ceratitis* y *Anastrepha***, todas estas conocidas como mosca de la fruta.

Korytkowski, (1968). Los Tephritidos, aunque son más conocidos como “Moscas de la Fruta” ya que algunas especies afectan severamente a los frutos de las plantas cultivadas, especialmente las frutícolas, no solamente

se restringen a este hábito carpófago, sino que numerosas especies afectan botones florales y flores especialmente de Asteráceas.

Aluja, (1993). Su extraordinaria capacidad de adaptación les permite proliferar en casi cualquier bioma, clima frío y templado, semitropical, tropical y desértico.

Korytkowski, (1968). Son moscas usualmente de tamaño pequeño o medio, hasta grandes, el cuerpo casi siempre cubierto de micro pubescencia y las alas normalmente con manchas.

Korytkowski, (2008). Esta familia se diferencia por tener una arista antenal bien desarrollada; primer tarsometro de las patas posteriores no especialmente engrosado; vena Sc de las alas abruptamente curvada hacia delante casi en ángulo recto, debilitada más allá de la curvatura y terminando en una rotura de la vena C (excepto en Andramini); alas casi con manchas: vibrissa ausente; anepimeron siempre con setas o pelos o con ambos.

Norrbom, (1987). La sub Familia Tephritinae, representa el grupo más evolucionado de los *Tephritidae* debido a su asociación con plantas de las familias *Asteraceae*, *Acanthaceae* y *Lamiaceae* afectando a flores y tallos, pero nunca carpófagas. Su origen a partir de alguno de los grupos de la heterogénea tribu *Acanthonevrini* se hace más evidente con la inclusión reciente de *Tomoplaga* a *Tephritinae*.

Norrbom y Korytkowski, (2011). Esta sub familia se encuentra ampliamente distribuida en todas las regiones biogeográficas del mundo aunque su mayor grado de diversificación en la región neo tropical parece ser evidente.

2.7.1. Género *Anastrepha* SCHINER, 1868

Marín, M. (2002). Este género es considerado como el de mayor importancia económica, debido a la magnitud de daños que causan sus larvas a frutos de plantas cultivadas en los países tropicales y subtropicales del continente americano.

Boscán, N. (1992). El género *Anastrepha* pertenece a un grupo de organismos muy dinámicos, algunas especies bajo condiciones tropicales, pueden completar hasta diez generaciones al año.

Castillo, J. (2009). Presentan una gran adaptabilidad en los agroecosistemas frutícolas, ya que en condiciones óptimas el desarrollo, su grado de infestación y multiplicación es masiva.

Korytkowski, (1997). El género *Anastrepha* comprende especies de tamaño medio hasta grandes usualmente de color marrón amarillento hasta negro con manchas y bandas amarillas, alas redondeadas a oval- alargadas con “patrón” de coloración generalmente constituido por una banda costal, una banda “S” y una banda en “V”. Es endémico de América tropical aunque se encuentra dispersa también en zonas sub- tropicales de este continente, su distribución es reconocida desde el sur de USA (Texas, California Y Florida) hasta el Norte de Argentina.

Norrbom, Korytkowski y Zucchi, (2012). Probablemente constituye el género más grande para la región neo tropical ya que se ha descrito hasta la fecha 274 especies y posiblemente otras muchas más quedan aún por describir.

La especificidad por plantas hospedantes parece ser un factor común en *Anastrepha*; algunas especies atacan con preferencia plantas de la misma familia.

Norrbom y Kim, (1988). Ejemplo de ello son: *Anastrepha grandis* (Macquart) en cucurbitáceas; *Anastrepha obliqua* (Macquart) en Anacardiáceas; *Anastrepha serpentina* (Walker) en Sapotáceos; *Anastrepha striata* (Schiner) en Mirtáceas; *Anastrepha pallidipennis* (Greene) en Pasifloráceas.

Sin embargo, estas especies atacan a plantas de familias afines. El análisis de las relaciones de *Anastrepha* con sus hospedantes es difícil en parte porque sus reconocimientos se han limitado a hospederos cultivados, y a los hospederos silvestres no se ha encontrado o no ha sido correctamente identificados. Además, el uso de nombres comunes para las plantas hospedantes ha imposibilitado una verificación precisa.

En base a estas premisas biogeográficas y al rastreo de caracteres sinapomorficos, se propone la disgregación del género *Anastrepha* en los siguientes 21 “grupos”.

Tabla 1. Grupos propuestos dentro del género *Anastrepha*

1. <i>Grupo daciformis</i>	12. <i>Grupo striata</i>
2. <i>Grupo grandis</i>	13. <i>Grupo mucronata</i>
3. <i>Grupo raveni</i>	14. <i>Grupo hastata</i>
4. <i>Grupo schausi</i>	15. <i>Grupo fraterculus</i>
5. <i>Grupo doryphoros</i>	16. <i>Grupo panamensis</i>
6. <i>Grupo benjamini</i>	17. <i>Grupo leptozona</i>
7. <i>Grupo ramosa</i>	18. <i>Grupo caudata</i>
8. <i>Grupo dentata</i>	19. <i>Grupo pseudoparallela</i>
9. <i>Grupo punctata</i>	20. <i>Grupo spatulata</i>
10. <i>Grupo serpentina</i>	21. <i>Grupo tripunctata</i>
11. <i>Grupo robusta</i>	

Fuente: Norrbom, Korytkowski, Zucchi y Uramoto, 2012.

2.7.2. Especies de *Anastrepha* en Perú

SENASA, (2007). En nuestro país se registran 34 especies del género *Anastrepha* Schiner, distribuidas en casi todos los climas templados y cálidos, especialmente en regiones con temperaturas entre 15 y 29 °C, es decir, alturas entre el nivel del mar y 2200 metros aproximadamente.

Tabla 2. Especies de *Anastrepha* en el Perú citados por Korytkowski.

1. <i>Anastrepha alveata</i> Stone, 1942
2. <i>Anastrepha atrox</i> (Aldrich, 1925)
3. <i>Anastrepha bahiensis</i> Lima, 1937
4. <i>Anastrepha barnesi</i> Aldrich, 1925
5. <i>Anastrepha chiclayae</i> Greene, 1934
6. <i>Anastrepha cryptostrepha</i> Hendel, 1914
7. <i>Anastrepha curitis</i> Stone, 1942
8. <i>Anastrepha dissimilis</i> Stone, 1942
9. <i>Anastrepha distans</i> Hendel, 1914
10. <i>Anastrepha distincta</i> Greene, 1934
11. <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedeman, 1830)
12. <i>Anastrepha freidbergi</i> Norrbom, 1993
13. <i>Anastrepha grandis</i> Macquart, 1846
14. <i>Anastrepha hermosa</i> Norrbom, 1988
15. <i>Anastrepha kuhimanni</i> Lima, 1934
16. <i>Anastrepha lambda</i> Hendel, 1934
17. <i>Anastrepha lanceolata</i> Stone, 1942
18. <i>Anastrepha leptozona</i> Hendel, 1914
19. <i>Anastrepha macrura</i> Hendel, 1914
20. <i>Anastrepha manihoti</i> Lima, 1934
21. <i>Anastrepha montei</i> Lima, 1934
22. <i>Anastrepha nigripalpis</i> Hendel, 1914
23. <i>Anastrepha oblicua</i> Macquart, 1835
24. <i>Anastrepha ornata</i> Aldrich, 1925
25. <i>Anastrepha pickeli</i> Lima, 1934
26. <i>Anastrepha pseudoparallela</i> Loew, 1873
27. <i>Anastrepha schultzi</i> Blanchard, 1938
28. <i>Anastrepha serpentina</i> Wiedemann, 1830
29. <i>Anastrepha shannoni</i> Stone, 1942
30. <i>Anastrepha steyskali</i> Korytkowski, 1975
31. <i>Anastrepha striata</i> Schiner, 1868
32. <i>Anastrepha tecta</i> Zucchi, 1979
33. <i>Anastrepha turicai</i> Blanchard, 1961
34. <i>Anastrepha willei</i> Korytkowski, 2001

Fuente: (SENASA, 2001).

2.7.3. Nuevos reportes de *Anastrepha* para Perú

Norrbom y Korytkowski, (2011). De acuerdo a los últimos estudios realizados en el noroeste Peruano por Norrbom y Korytkowski el año 2011 y 2012 añaden 6 especies más a las 34 ya existentes en el Perú, haciendo un total de 40 especies para nuestro país, entre las

cuales *Anastrepha raveni*, *Anastrepha lefefasciata* y *Anastrepha Nolasco* son nuevas para la ciencia, mientras que *Anastrepha tumbalai*, *Anastrepha rheediae* y *Anastrepha cryptostrephoides* son nuevos registros para Perú.

Tabla 3. Detalle de nuevas especies de *Anastrepha* incluidas en el Perú.

35. <i>Anastrepha raveni</i> Norrbom & Korytkowski.
36. <i>Anastrepha lefefasciata</i> Norrbom & Korytkowski.
37. <i>Anastrepha nolazcoae</i> Norrbom & Korytkowski.
38. <i>Anastrepha tumbalai</i> Tigrero & Salas 2007.
39. <i>Anastrepha rheediae</i> Stone, 1942.
40. <i>Anastrepha cryptostrephoides</i> Norrbom.

Fuente: Norrbom y Korytkowski, (2011).

2.7.4. Clasificación taxonómica de *Anastrepha*

Reino: Animalia – Linnaeus, 1758 – Animales

Phylum: Arthropoda – Latreille, 1829 - Artrópodos

Clase: Insecta – C. Linnaeus, 1758 – Insectos

Sub clase: Pterygota

Infra clase: Neoptera

Orden: Díptera – C. Linnaeus, 1758

Suborden: Brachycera

Infra orden: Muscomorpha

Súper familia: Tephritoidea

Familia: Tephritidae

Género: *Anastrepha spp.*

Nombre común: Mosca de la Fruta

Fuente: (SENASA 2007)

2.7.5. Historia del género *Anastrepha*

Korytkowski, (1993). Las primeras especies actualmente reconocidas para el género fueron descritas como *Dacus* Fabricius y *Trypeta* Meigen, hasta la caracterización y designación de *Anastrepha* por Schiner en 1868; poco después Loew (1873), describe el género *Acrotoxa* para incluir allí a las primeras especies conocidas actualmente en *Anastrepha*.

Korytkowski, (1991). Los trabajos taxonómicos sobre *Anastrepha* se inician prácticamente con Hendel (1914) quien reconoce 33 especies, posteriormente Lima (1934) completando su trabajo entre 1937-1938 y casi al mismo tiempo Greene (1934) revisaron el género adicionando numerosas especies nuevas; sin embargo la revisión más importante y aun considerada como la referencia principal para este grupo fue separada por Stone (1942), aunque su obra se basa fundamentalmente en hembras, incorpora nuevos caracteres morfológicos de valiosa relevancia taxonómica.

Korytkowski, (1993). Baker et al. (1944), Fernández (1953), Blanchard (1937, 1961), Shaw (1962), Foote (1967), Hardy (1968), Whervin (1974), Korytkowski (1973, 1990, 1991, 1992), Zucchi (1977-1982), Steyskal (1977), Hernández y Tejada (1980), Caraballo (1981, 1985), Norrbom y Kim (1985), Hernández (1987) y Norrbom (1989, 1991), han realizado diversas contribuciones al mejor entendimiento taxonómico de este género, describiendo o estableciendo sinonimias de diferentes especies, reportando nuevas

áreas de distribución y estableciendo rangos de variación para diversos caracteres taxonómicos. De ellos, probablemente la contribución más extensiva y reactualizada corresponde a la clave preparada por Steyskal que permite la identificación de 150 especies reconocidas hasta esa fecha, aunque siempre basada en ciertos caracteres fundamentales de las hembras y hasta la fecha solo es factible realizar una identificación que ofrezca un cierto grado de seguridad en base a las características del aculeus así como algunos caracteres complementarios de las hembras.

2.7.6. Origen y Distribución

Castillo, J. (2009). Las especies del género *Anastrepha* son propias de nuestro continente se distribuye en las regiones con clima tropical y subtropical. En Sudamérica, ocurre en dos bandas aparentemente no conectadas, una a lo largo de la costa del océano Pacífico, en la que se la puede encontrar en zonas bajas así como también a más de 2.000 m s. n. m. como es el caso de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y la otra banda a lo largo de la costa del océano Atlántico.

Vilatuña, J. et al. (2010). La mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* Wied, es originaria de África Occidental, pero a través de las diversa actividades del hombre y bajo condiciones climáticas y disponibilidad de hospederos favorables, se encuentra países del continente Americano, entre ellos el nuestro.

Vilatuña, J. et al. (2010). Las moscas de la fruta poseen una metamorfosis completa (holometábola), atraviesan por cuatro estados biológicos, huevo, larva, pupa y adulto, de los cuales cada uno tiene características bien definidas.

El ciclo de vida de las moscas de la fruta se inicia cuando las hembras adultas ovipositan bajo el pericarpio, el estado de huevo de las moscas de la fruta tiene una duración que está en función de las condiciones ambientales y varía de 3 a 8 días, al final de los cuales eclosionan y emergen las larvas, las mismas que comienzan a alimentarse del fruto.

El estado larval atraviesa por tres estadios, con una duración de 8 a 16 días; dependiendo de las condiciones ambientales, la larva madura del tercer estadio abandona el fruto, esta situación es usualmente coincidente con su caída, la larva al abandonar el fruto, se entierra a 2-3 centímetros de profundidad del suelo y se transforma gradualmente en pupa.

Gómez, M. (2005). El estado de pupa tiene una duración de 12-22 días, aunque en condiciones de baja temperatura se puede prolongar por meses. Durante esta fase ocurre la transformación gradual en adulto al interior del pupario. Una vez alcanzada la madurez fisiológica, el adulto emerge del pupario, rompiendo este con el "ptilinum", que es una membrana ubicada en la parte frontal de la cabeza, la misma que se dilata para romper la piel del pupario y permitir la emergencia del adulto.

Vilatuña, J. et al. (2010). El período de pupa dura entre 10 a 35 días. El período de pupa de *Ceratitis capitata* Wied, es aproximadamente de 10 a 12 días; dependiendo de la temperatura. En los casos de *Anastrepha atrox* Aldrich, y de *Toxotrypana recurcauda*, este período está entre 30 a 35 días.

2.7.7. Conducta sexual

GALUN, (1985). Cuando las moscas alcanzan su madurez sexual; a una temperatura que va entre los 24° a los 27°C; están listas para cumplir con la copula, la cual realizan después de un complejo cortejo sexual, mediante el cual la hembra selecciona al macho más apto. El macho se ubica en una posición estratégica dentro de la planta y comienza a llamar a la hembra; secreta una feromona sexual, aletea vigorosamente y cambia de posiciones, por lo general se forman grupos de machos “leks” que compiten entre sí para lograr posicionarse sobre un territorio adecuado; la hembra atraída a estos sitios de despliegue, observa detenidamente y escoge al macho más exitoso.

2.7.8. Copulación

Donoso, (1989). Las hembras de todas las especies de trefritidos requieren copular para producir una descendencia apta para mantener la supervivencia de la especie, para los géneros *Anastrepha*, *Ceratitis* y *Dacus*, generalmente una sola copula es suficiente para varias semanas, sino para la vida y por lo general, las

hembras se resisten a aceptar nuevas copulas después de la primera.

PNMDF, (2007). Las moscas de la fruta presentan una metamorfosis completa u holometábola que se dividen en las siguientes etapas: huevo, larva, pupa y adulto. La mayor parte de su ciclo biológico la pasan en estado inmaduro, cuando dañan los frutos, una hembra sexualmente madura fecundada, inserta su ovopositor en un fruto y deposita una serie de huevos, de los cuales emergen las larvas y se alimentan de la pulpa de los frutos hasta completar los tres estadios larvales.

2.7.9. Ovoposición

Vilatuña, Sandoval y Tigrero, (2010). La hembra deposita entre 2 y 7 huevos por ovoposición. El número de huevos a ovipositar puede ser regulado por la hembra, en caso de que en el fruto exista postura de otra hembra. Algunas especies de mosca de la fruta luego de ovipositar arrastran su ovopositor en la superficie de del fruto depositando una feromona no identificada que impide que otras moscas ovipositen en el mismo orificio.

2.7.10. Huevos

SENASA, (2007). Son alargados, de color blanquecino, de aproximadamente 1 mm de longitud, son depositados por las moscas hembras adultas en el interior de las frutas, generalmente en racimos desde unos pocos hasta algunas docenas; esto depende de cada especie y de la situación en la que ocurre la ovoposición;

Anastrepha fraterculus puede ovipositar 1 o 2 huevecillos por ovipostura, *Anastrepha obliqua* y *Anastrepha serpentina* ponen de 3 a 5 huevos en cada ovipostura y *Anastrepha grandis* pone un promedio de 20 y nunca menos de 10 huevos. Los huevos necesitan de alta humedad y temperatura adecuada para su eclosión tardándose de 3 a 6 días en incubación para que las larvas salgan del corion. Su desarrollo rápido o lento depende de las condiciones ambientales.

2.7.11. Larvas

Aluja, (1993). Son apodas de color blanquecino cremoso, en ocasiones toman la coloración del fruto o sustrato alimenticio, en especial el tracto digestivo.

Para alimentarse y desarrollar, forman galerías en el sustrato de alimentación dejando a su paso excrementos que ocasionan la descomposición de los frutos, lo cual generalmente provoca la caída prematura de los mismos. Después de mudar la piel dos veces, salen de las frutas realizando orificios con sus diminutas mandíbulas y se dejan caer al suelo, donde se introducen para pupar. El estado de larva dura de 6 a 9 días.

2.7.12. Pupa.

Vilatuña, Sandoval y Tigrero, (2010). Es una capsula de forma cilíndrica que presenta 11 segmentos. El color varía entre café, rojo y amarillo con una longitud aproximada de 3 a 10 mm y de 1.25 a

3.25 mm de diámetro. Dentro del puparium se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta. Cuando las condiciones del clima son favorables (humedad apropiada del suelo), el adulto presiona el puparium con una estructura en la cabeza llamada ptilinum, lo rompe y sale de la superficie del suelo para luego estirar las patas y alas. Luego de varias horas, cuando el exoesqueleto se encuentra perfectamente endurecido, vuela a las copas de los arboles e inicia sus actividades como adulto. El periodo de pupa dura entre 6 a 14 días, a condiciones adecuadas de temperatura y humedad; o se puede prolongar por varios meses si la temperatura disminuye o la humedad es mínima.

2.7.13. Adulto

Korytkowski, (1997). Son moscas de color amarillento, generalmente del tamaño de una mosca doméstica, aunque hay especies mucho más grandes, luego de la emergencia, el adulto inicia la búsqueda de alimento, ya que las hembras requieren nutrirse de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos. El alimento proteínico lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados por el ataque de otros animales, mielecillas secretadas por insectos como los pulgones y moscas blancas, en el excremento de las aves, entre otros, pero debido a que no son capaces de desdoblar la proteína en aminoácidos asimilables,

requieren de una constante búsqueda de bacterias simbióticas que les permitan completar dicho proceso metabólico.

SENASA, (2007). El adulto vive de 20 a más días, según las condiciones ecológicas, aunque puede prolongar su vida de 1 a 2 meses e incluso hasta por 10 meses en zonas templadas y frías. No todas las plantas y árboles sirven como hospederos y refugios a las moscas de la fruta; algunas especies las utilizan como hospederos y refugios a las moscas de la fruta, algunas especies se utilizan como hospederos y otras para ambos propósitos.

2.7.14. Características Morfológicas Generales.

A. Cuerpo

Korytkowski, (2008). La morfología general de este género presenta las siguientes características: son moscas de tamaño medio a grande, con cuerpo usualmente marrón amarillento a negro, con manchas de color café o negro cubierto de setas y microsetas; el estudio de la forma y disposición de las mismas se denomina Chaetotaxia. Presentan también bandas amarillas; las alas son redondeadas a oval- alargadas, con patrón de coloración generalmente constituido por una banda S y una banda V.

B. Cabeza

Korytkowski, (2008). Generalmente de forma hemisférica, grande y ancha. Ojos compuestos grandes de color verde luminoso o violeta que ocupan la mayor parte de la cabeza, los

ocelos dispuestos en el triángulo ocelar cerca del vértex, aquí se localizan un par de setas llamadas “ocelares” que pueden ser bien desarrolladas y gruesas como en *Anastrepha tripunctata* (especie no presente en Perú); cortas y delgadas como en *Anastrepha fraterculus* y en algunos casos pueden estar ausentes, como en *Anastrepha tecta*. La *Carina facial* puede ser cóncava, recta o presentar una protuberancia. Las antenas presentan tres segmentos, son cortas y presentan aristas.

Las setas orbitales superiores e inferiores también son importantes para la identificación. Generalmente están presentes dos pares, pero a veces puede estar presente un solo par de orbitales superiores, posterior al triángulo ocelar se hallan las verticales internas y externas. Aparato bucal con proboscide corta y carnosa.

C. Tórax

Gómez, M. (2005). En el tórax se encuentran tres regiones características que llevan gran cantidad de setas, están ampliamente cubiertas de fina pubescencia y presentan bandas o manchas que difieren en las distintas especies: preescuto, escuto y escutelo.

D. Alas

Tigrero, (1998). Son pocas las especies que se pueden ser determinadas con precisión observando las manchas alares, tales son los casos de *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha ornata*, *Anastrepha grandis* y *Anastrepha macrura*.

En muchas otras, debido a la gran variabilidad poblacional que se presenta, la utilización de estas tres bandas o ciertas manchas y setas del tórax con fines de identificación, son poco satisfactorias; en *Anastrepha fraterculus* es frecuente encontrar especímenes cuyas bandas en "S" y "V" se hallan separadas y de esta última el vértice de la "V" es abierto; en muy contadas ocasiones se ha encontrado las tres bandas del ala unidas, las bandas "C" y en "S" generalmente son unidas, pero ocasionalmente se pueden encontrar especímenes con estas dos bandas separadas. En *Anastrepha fraterculus*, se encuentran especímenes con un punto definido y redondeado en la sutura scuto-scutellar, en ocasiones algo triangular y en otras enfusado o ausente.

Otra característica de gran importancia en *Anastrepha* son las disposiciones de las venas y celdas, para lo cual existen ciertas abreviaturas que se deben de tomar en cuenta para reconocer tephritidos y dentro de ellos poder diferenciar la relación de las bandas con estas venas y celdas.

E. La Venación

Aldrich, (1925). Es la característica más constante y de mucha importancia para separar algunos grupos, tomándose en cuenta características como la sinuosidad de la vena R_{2+3} , la curvatura del extremo distal de la vena M , la disposición de la vena $r-m$ con respecto al ápice de R_1 . La nomenclatura respectiva de la venación alar; para el efecto se ha tomado como tipo el ala de

Anastrepha atrox, pero de ninguna manera considerando alguna característica taxonómica en especial, solamente por ser una especie descrita de especímenes procedentes de Ecuador.

F. Abdomen

Vilatuña, J. et al. (2010). En las hembras, en el abdomen se destaca un segmento tubular de diferente longitud, que es propio de la especie, denominado séptimo segmento, en cuyo interior se halla localizado el aculeus (octavo segmento abdominal); entre este y el séptimo encontramos la membrana reversible, la cual cerca del séptimo segmento posee unas placas esclerotizadas a manera de dientes y agrupadas, conformando la denominada "raspa".

G. La Raspa

Tigrero, (1998). Es una estructura que forma parte del octavo segmento abdominal; en la mayoría de los casos, en su base y cerca de la unión con el séptimo segmento, se encuentra una estructura que tiene la apariencia de una piña y está conformada por hileras de dientes, romos o puntiagudos.

H. El Aculeus

Vilatuña, Sandoval y Tigrero (2010). Es el segmento de las hembras que posee mayor importancia para la identificación de especies, considerándose la longitud, el ancho y la forma de su parte basal y apical. La parte apical se denomina ápice del aculeus y es prácticamente aquí donde se centra el estudio para la identificación. Allí se toma en cuenta la longitud y ancho del

ápice, la proporción largo/ancho de estas dos medidas, la forma que posee, si tiene denticulación o no; si tiene denticulación, que proporción del ápice está provisto de estas estructuras.

Vilatuña, (2010). La terminalia del macho, ha sido poco estudiada; sin embargo, debido a recientes trabajos detallados sobre la caracterización, ha tomado nuevamente importancia este órgano para asuntos taxonómicos.

2.8. Morfología General del Género y especie de (*Ceratitis capitata*)

Es una mosca de hermoso aspecto, tamaño un poco menor que la mosca común, de 4,5 a 5 mm de largo. Sus colores predominantes son: el café, negro, amarillo y blanco. Posee un típico y característico diseño de marcas en las alas y scutum, por lo que difícilmente puede ser confundida con otros tephritidos.

2.8.1. Clasificación taxonómica

Orden: Díptera

Sub orden: Brachicera

Infra orden: Cyclorrhapha

Familia: Tephritidae

Género: *Ceratitis*

Especie: ***Ceratitis capitata***.

Fue descrita por Wiedemann en 1824, como *Trypeta capitata*. El nombre común de la especie es mosca mediterránea de la fruta.

2.8.2. Origen y Distribución

Graf, (2000). Actualmente *Ceratitis capitata*, tiene una distribución geográfica mundial, como consecuencia de su capacidad de dispersión y adaptabilidad. La mosca mediterránea de la fruta, es nativa del norte de África, pero se ha dispersado desde su lugar de origen a través de casi todas las regiones de clima templado, tropical y subtropical del mundo.

En África es una plaga muy importante en numerosos cultivos frutales sin embargo en Mauritania, *Ceratitis capitata* es una plaga secundaria.

Hafez et al, (1973). La guayaba es el huésped más favorable para las larvas, seguido por la mandarina y naranjo (variedad navel).

En América del Norte fue detectada por primera vez en Estados Unidos en Abril de 1929, en el estado de Florida, introducción que fue erradicada exitosamente al año siguiente. Posteriormente a esta detección, se ha observado una constante presión de ingreso de entrada de esta especie en este territorio, lo que ha originado las respectivas campañas de erradicación.

En América central se encuentra ampliamente distribuida; se detectó por primera vez en Costa Rica en el año 1955. El único país libre de esta plaga en la Belice.

En América del Sur la mosca mediterránea fue detectada por primera vez en Brasil, en 1901, desde donde se dispersó al resto de

los países del Área. Actualmente, el insecto se encuentra ampliamente distribuido en América del sur, con la excepción de Chile.

2.8.3. Biología

Aluja, (1993). El ciclo biológico de estos insectos es multivoltino, variando el número de generaciones en función de las condiciones ecológicas en las que se encuentre.

En zonas tropicales y sub tropicales puede llegar a tener más de doce generaciones al año, a grandes rasgos el ciclo es similar a los de otras moscas de la fruta.

Ekesi et al, (2003). La hembra una vez fecundada ovoposita en los frutos. El color y olor juegan un papel importante en la elección, prefiriendo el momento de envero, cuando se inicia la maduración. En el caso en el caso de los cítricos, el amarillo y el naranja parecen ser los preferidos.

En cada zona elegida del fruto coloca de 5 a 1^o huevos a una profundidad de 2 milímetros. Cada hembra puede poner entre 300 y 400 huevos. Las larvas eclosionan y se alimentan de la pulpa del fruto hasta completar su desarrollo, después de tres mudas. Cuando están próximas a pupar, abandonan el fruto, saltando al suelo y enterrándose en los primeros centímetros. Una vez allí forman el pupario. Si las condiciones ambientales le obligan a ello, pasa el invierno en esta etapa de pupa.

Los adultos prefieren la parte sur y sombreada del árbol y tienen gran capacidad de vuelo (hasta decenas de kilómetros) y por tanto facilidad para aparecer en cualquier área de cultivo.

Kimani – Njogu et al, (2001). La mosca mediterránea de la fruta es una de las plagas más importantes a nivel mundial de los cultivos de frutales. Aunque otras especies de tefritidos producen daños muy graves en cultivos frutales y vegetales, ***Ceratitis capitata*** destaca por su adaptabilidad a las diferentes condiciones ambientales (en latitud y altitud).

2.8.4. Rango de Huéspedes Atacados

Moshitzky et al, (2003). ***Ceratitis capitata***, es la mosca más polífaga de la familia de los tefritidos.

Su rango de huéspedes abarca casi setenta familias de plantas y a más de 250 especies botánicas de frutas y hortalizas.

Alonso y García Mari, (2004). Lógicamente, dado el amplio rango de huéspedes también ataca a la fruta no comestible de árboles y arbustos silvestres. Esta elevada polifagia, permite a la mosca a desarrollarse, si las condiciones climáticas lo permiten, sin interrupciones a lo largo de todo el año, alternando los frutos de los distintos huéspedes.

Por su importancia económica, aunque no tenga una marcada preferencia por ellos, hay que considerar a los cítricos, especialmente naranjas y mandarinas.

2.8.5. Importancia Económica. Daños

Alonso y García Mari, (2004). La magnitud exacta del daño causado por esta plaga cada año, nunca ha podido ser determinado con precisión, sin embargo, es considerada como una de las plagas más importantes de la fruta en el mundo.

Una vez nacida la larva, se alimenta de la pulpa del fruto, penetrando hacia el interior y dando lugar a que este se pudra al destruir los tejidos e ir descomponiéndose, depreciándolo totalmente. Externamente puede apreciarse que los frutos picados adelantan la coloración, lo que anuncia el principio de putrefacción. A pesar de los problemas con que se encuentran las larvas para sobrevivir, aún hay muchas que completan su ciclo y producen daños, sobre todo, cuando los nuevos adultos realizan la puesta en los frutos maduros.

Con el tiempo, en el fruto picado suele verse el agujero de salida de la larva. En el estado más avanzado del ataque algunos frutos acaban cayendo al suelo.

2.8.6. Los Huevos

Son pequeñísimos, de 0,75 mm de largo, punteados en cada extremo.

La larva muy pequeña, al principio de 5 a 6 mm, al final de su desarrollo llega a 11 mm; es fusiforme, truncada y redondeada en la parte posterior, es de color crema, variando el tono según el color de la fruta mesonera. Al principio es de movimientos lentos, pero

llegando a su completo desarrollo es más ágil y si se la coloca sobre una superficie plana y lisa, es capaz de saltar hasta 12 y 15 mm.

La pupa tiene forma de un grano de trigo muy abultado, anillado, de puntas redondeadas, de 5 a 6 mm de longitud. El color varía del amarillo paja al café oscuro.

2.8.7. Cabeza

Camacho, 1930). La cabeza es blanca- amarillenta. Según:

Quayle (1929). Amarilla, Ojos grandes, castaño - vinaceo, obscura, con la facia blanco grisácea; con cuatro pares de setas orbitales inferiores muy características y distintas en ambos sexos; en los machos el segundo par (contando desde el vértex) se haya modificado en forma de espátula romboidal en su sección apical. En las hembras el segundo par de setas orbitales inferiores es un tanto más desarrollado que las otras setas.

2.8.8. Tórax

Vilatuña, J. et al. (2010). De forma globosa, el scutum es de color negro brillante a café oscuro pero con una banda amarillenta anterior a la sutura scuto-scutellar. Humeri amarillento blanquecino, con una mancha negra en la porción superior, rodeando la base de la seta humeral. El metanoto (mediotergito), negro lustroso en la parte superior y gris opaco en la sección inferior.

2.8.9. Alas

Cortas y anchas, con manchas muy características. La parte basal está llena de numerosos puntos oval alargados de color café a negruzco. En la parte media del ala hay una banda vertical ancha que nace en la celda Sc y se extingue cerca del ápice de la vena anal. Existe otra mancha café amarillenta, longitudinal a lo largo de las celdas R1 y R3, la cual se extiende hasta el ápice del ala y, finalmente otra banda de coloración café, dispuesta oblicuamente al margen costal del ala y localizada en la parte inferior de ésta, a la altura de la vena dm-cu.

2.8.10. Abdomen

Vilatuña, J. et al. (2010). De color amarillento a grisáceo, corto y algo ensanchado; en las hembras, el séptimo segmento es bastante corto y sin setas en su parte apical, con el aculeus de ápice agudo.

2.9. Hospederos de Moscas de la Fruta

El estudio de hospederos, es fundamental para conocer el rango de especies vegetales que atacan las diferentes especies de moscas de la fruta, en especial de aquellas especies de importancia económica.

Anastrepha es uno de los géneros más diversos de especies de moscas en la América tropical y subtropical, con más de 200 especies descritas. Esta información apoya la toma de decisiones y aplicación de medidas de manejo y control de la plaga. Las pérdidas estimadas como consecuencia del daño producido por la plaga, se reflejan en el valor bruto

de la producción y del ofertable de fruta fresca para exportación. Estos pueden ser:

1. Daños Directos

- Mediante la ovoposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos.
- Al fruto, ocasionado por las larvas al alimentarse de la pulpa.
- Caída de frutos infestados.
- Entrada de patógenos a frutos afectados.

2. Daños Indirectos

- Pérdida del valor comercial de frutos afectados.
- Gastos en la aplicación de productos de control, al igual que daños ambientales.
- Disminución del rendimiento y la producción.
- Restricción al comercio local y nacional por constituir plagas cuarentenarias.

2.10. Trampeo

Vilatuña, (1990). El trampeo es la actividad que permite detectar la presencia de especies y poblaciones de la plaga en “estado adulto” en un área determinada a través del uso de trampas en las cuales se coloca algún elemento atrayente (coloración, alimento, feromona, para feromona, etc.) en el trampeo se utilizan trampas, que son dispositivos que permiten atraer y capturar alguna especie plaga.

IAEA, (2005). El trampeo tiene tres objetivos:

- a)** Detección, para determinar las especies presentes en un área.

b) Delimitación, para determinar los límites del área considerada como infestada, en baja prevalencia o libre de la plaga.

c) Monitoreo, para verificar de manera continúa las características de una población plaga, incluidas la fluctuación estacional de la población, la abundancia relativa, la secuencia de huéspedes (hospederos) y otras características.

IAEA, (2005). Los fines del trampeo son:

a) En Áreas infestadas, para determinar la presencia de especies y monitorear las poblaciones de mosca de la fruta establecidas (se supone que no se utiliza ninguna medida de control en el área).

b) En Áreas de Supresión (proceso que tiene por objeto obtener un área de baja prevalencia de mosca de la fruta). El Trampeo se utiliza para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la técnica de los insectos estériles (TIE) y el control biológico, usadas en un área infestada para reducir la población de moscas de la fruta y por lo tanto limitara los daños y la dispersión.

c) En Erradicación (proceso que tiene por objeto determinar áreas libres de mosca de la fruta). El trampeo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la TIE y el control biológico, usadas para eliminar una plaga de un área.

d) En Prevención (proceso para minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plaga en un área). El trampeo se aplica para determinar la presencia de las especies objeto de las medidas de prevención, y confirmar o rechazar la condición de área libre de la plaga.

2.11. Escenarios del Trampeo.

IAEA, (2005). Se citan los escenarios e índices de MTD, donde se aplica el trampeo, según los objetivos que se planteen.

Tabla N° 4. Matriz de escenarios de trampeo.

Trampeo	Aplicación del trampeo			
	Área Infestada MTD > 1	Supresión MTD: 1 - 0,1	Erradicación MTD: 0,1- 0	Prevención MTD: 0 - 0
Monitoreo	x	X	X	
Delimitación		X	X	
Detección				x

MTD: Moscas por trampa por día (los valores sirven solo de referencia).

Fuente: IAEA, 2005

IAEA, (2009). La densidad de trampas es muy importante en el monitoreo de la mosca de la fruta; deben ajustarse teniendo en cuenta: los objetivos, el momento del monitoreo o programa, la eficiencia de la trampa, la eficiencia del cebo/atrayente, la localidad respecto a la altitud, presencia de hospederos, el clima, la topografía y las especies de moscas de la fruta que se considere.

2.12. Moscas por Trampa por Día (MTD)

(IAEA, 2005). Las moscas por trampa por día conocido como MTD, es un índice poblacional que estima el número promedio de moscas capturadas en un día de exposición de la trampa en el campo. Este índice poblacional señala una medida relativa del tamaño de la población adulta de la plaga en un espacio o área y tiempo determinado. Se usa como referencia para comparar el tamaño de la población antes, durante y después de las aplicaciones de las medidas de control.

En las áreas donde se liberan moscas estériles y evalúa la tasa estéril/fértil en el campo.

El MTD se calcula dividiendo el número total de moscas capturadas para el producto obtenido multiplicamos el número total de trampas atendidas por el número de días en que las trampas estuvieron expuestas. La fórmula es:

$$MTD = \frac{M}{(TXD)}$$

Dónde:

M = Número total de moscas

T = Número total de trampas atendidas

D = Número de días en que las trampas expuestas en el campo.

2.13. Tipos de Trampas y Atrayentes.

IAEA, (2009). A lo largo de las décadas se han creado diversos tipos de trampas y atrayentes para realizar encuestas (monitoreo) de poblaciones de mosca de la fruta. La cantidad de moscas capturadas varía según de los tipos de atrayentes que se utilicen. El tipo de trampa que se escoja depende de la especie objetivo de mosca de la fruta y la naturaleza del atrayente; entre las trampas más utilizadas se incluyen la Jackson, McPhail, Steiner, trampa seca de fondo abierto (OBDT) y panel amarillo. Los atrayentes pueden ser específicos (atrayerentes de para feromonas o feromonas específicas para machos) u olores de alimento o del hospedante (proteína líquida o sintética seca).

IAEA, (2005). La para feromona trimedlure (TML) captura machos de mosca (*Anastrepha fraterculus*) y de la mosca del Mediterráneo

(*Ceratitis capitata*); la para feromona metileugenol (ME) captura un gran número de especies del género Bactrocera; la para feromona cuelure (CUE) también es útil para varias especies de Bactrocera, las moscas atraídas son retenidas en un material pegajoso.

FAO, (2009). En las trampas con proteínas líquidas, el cebo líquido funciona como medio de retención. La proteína líquida se utiliza para capturar diferentes especies de mosca de la fruta y captura tanto hembras como machos, con un porcentaje de captura ligeramente más alto para hembras. Sin embargo, la identificación de moscas de la fruta puede dificultarse debido a la descomposición de los especímenes en el cebo líquido. En las trampas como la McPhail, se puede agregar bórax para retrasar el proceso de descomposición. Los cebos de proteína sintética seca presentan un sesgo hacia la captura de hembras y además capturan menos organismos que no son el objetivo y, cuando se utilizan en trampas secas, pueden prevenir la descomposición prematura de los especímenes capturados.

IAEA, (2005). La feromona 2-metil-vinil-pirazina (MVP) de la moscas de la papaya *Toxotrypana curvicauda* utilizada en esferas verdes pegajosas es altamente efectiva para la detección y el control de esta mosca.

PEARSON, (1995). La Trampa Jackson (TJ), está constituida por un cartón encerado en forma de prisma triangular abierto o delta, posee un gancho de alambre que sirve para colgarla al árbol la trampa incluye: 1) una laminilla blanca o amarilla de cartulina de cartón encerado, impregnada en su parte superior de un pegamento stickem especial (Tanglefoot) para atrapar las moscas; 2) una pastilla pequeña de polímero donde se coloca el

atrayente, y una canasta de plástico que contiene la pastilla esta trampa se usa con para feromona como atrayente para capturar machos de mosca de la fruta. Los más comunes son el trimedlure (TML), el metileugenol (ME) y el cuelure (CUE), los cuales son específico para varias especies de moscas de la fruta, en una mecha de algodón suspendido en el centro de la trampa se pone 2 a 3 ml de una de para feromona.

CALD, (1998). La trampa convencional McPhail (McP) es un contenedor invaginado de vidrio transparente y en forma de pera. Por la invaginación perforada hacia el interior es por donde entran las moscas. Consta además de un tapón de corcho que sella la parte superior, y un gancho de alambre para colgarla en los árboles, en la actualidad existen varios modelos en plástico, sin embargo la eficiencia de las de vidrio es superior. En la base del recipiente se coloca una mezcla líquida que contiene el atrayente, en esta trampa se usa cebos alimenticios líquidos, basados en proteína hidrolizada o tabletas de levadura/bórax de torula, las cuales son más efectivas que las proteínas en períodos prolongados, pues el pH se mantiene estable en 9,2, muy importante en la atracción de la mosca de la fruta. Un pH más ácido atrae a menos moscas y en las proteínas hidrolizadas decrece a partir del valor inicial de 8,5.

ESCOVAL, (1996). La Trampa Multilure (MLT), es la nueva versión de la trampa McPhail, consiste en un contenedor de plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior (transparente) se puede separar para efectuar el servicio y el cebado. La parte superior transparente, contrasta con la base amarilla, lo cual incrementa la

capacidad de captura Para su buen funcionamiento, es esencial que la parte superior se mantenga limpia.

2.14. Procedimiento de trampeo.

2.14.1. Mapa de trampeo.

IAEA, (2005). Una vez que las trampas se han colocado en los sitios seleccionados, debe registrarse su ubicación. Para ello se prepara un mapa o un croquis de la localización de las trampas y del área circundante, las trampas deben tener una referencia de ubicación, como marcas visibles en el terreno y, en áreas urbanas y suburbanas, la dirección completa de la propiedad. La referencia de la trampa debe ser lo suficientemente clara para efectos de supervisión o cambio de personal.

El GPS permite geo referenciar cada trampa mediante coordenadas geográficas, que después se utilizan como información de entrada para el Sistema de Información Geográfica (SIG) y elaboración de mapas. Con los registros de los servicios de las trampas, el recebado, las capturas por trampa, y otra información, se debe mantener una base de datos de todas las trampas. El SIG proporciona mapas de alta resolución que muestran la ubicación exacta de los hallazgos de moscas (detecciones o brotes), los perfiles históricos de las pautas de distribución geográfica de la plaga, el tamaño relativo de la población en áreas determinadas, etc. Esta información es extremadamente útil para planear las actividades de control, ya que

aumenta la eficacia, en relación con el costo, de las aspersiones de cebos y las liberaciones de moscas estériles, en caso de erradicación.

2.14.2. Rotación de trampas.

HUDSON, (1992). La rotación debe seguir la fenología de maduración de los frutos de los principales hospederos, esto permita seguir de cerca la población de moscas de la fruta durante todo el año y aumentar los sitios de control.

2.14.3. Servicio de la trampa.

IAEA, (2005). El servicio de la trampa es la manipulación que se realiza en cada revisión de las rutas con el propósito de mantenerla operativa en todos sus componentes (piezas), verificar la limpieza, funcionamiento y renovación o recebado de atrayentes, renovación de elementos, etc. La frecuencia de servicio de la trampa y de recebado son específicos para cada sistema de trampeo.

La captura de las moscas dependerá, en parte, de la calidad del servicio de la trampa. Este debe ser un proceso limpio y rápido. Los cebos (feromonas o cebos alimenticios) deben usarse en las cantidades exactas y reemplazarse a los intervalos recomendados. Los cebos de feromonas disponibles en el mercado están contenidos en dispensadores o en pastillas en cantidades estándar para cada tipo de cebo. Sin embargo, la tasa de liberación varía en las diferentes condiciones ambientales. Es alta en las áreas secas y calientes, y baja en las áreas húmedas y frías. El intervalo de

servicio debe ajustarse de acuerdo con las condiciones ambientales reinantes. Los cebos alimenticios líquidos deben diluirse en agua antes de usarse. Cuando se emplean cebos líquidos (p.e. trimedlure líquido o proteínas hidrolizadas), es importante evitar el derrame o la contaminación de la superficie externa de la trampa, así como la contaminación del suelo, pues esto reducirá las probabilidades de que las moscas sean atraídas y entren a la trampa. En las trampas que usan un inserto pegajoso para capturar las moscas, es importante evitar contaminar con el material pegajoso las partes de las trampas que no están previstas para la captura. Esto también se aplica a las hojas y las ramas que estén alrededor de la trampa.

2.15. Muestreo.

Aluja, (1993). El muestreo es la recolección de muestras de frutos y otros materiales que permite detectar, ubicar geográficamente y monitorear las poblaciones de cualquier estado inmaduro (huevos, larvas y pupas) de moscas de la fruta. Incluye inspección de frutas, suelo y cualquier material que puede albergar a la plaga en estado inmaduro.

FAO, (2009). El muestreo de fruta puede emplearse como método de vigilancia en combinación con el trampeo en los casos en que éste es menos eficaz. Cabe mencionar que el muestreo de fruta es efectivo especialmente en la delimitación en pequeña escala en un área de brote. Sin embargo, requiere mucha mano de obra, tiempo y

es costoso debido a la destrucción de la fruta. Es importante que las muestras de fruta se conserven en condiciones apropiadas para mantener la viabilidad de todos los estados inmaduros de la mosca de la fruta, en fruta infestada, para los fines de identificación.

2.16. Umbral Económico

El umbral económico (UE) difiere del NDE en que, en lugar de ser teórico, es una regla práctica o de operación. Stern definió el UE como "la densidad de población a la cual debe ser determinada (iniciada) una acción de control para impedir que una creciente población de plaga alcance un nivel de daño económico." Aunque se mide en densidad de insectos, el UE realmente es el tiempo que hay para tomar una acción, es decir, los números simplemente son un índice de ese tiempo. Algunos investigadores se refieren al UE como el **umbral de acción**. El umbral de daño económico para moscas de la fruta es:

Una mosca/semana/trampa

Moscas/día/trampa

Boletín técnico, INIAP. 1992.

2.17. Nivel de Daño Económico

Larry P. Pedigo. (1996). Fue definido por Stern como la más baja densidad de población que causará daño económico. El NDE es la más básica de las reglas para decidir; es un valor teórico que, si realmente llega a ser alcanzado por una población de plagas, resultará en daño económico. Por tanto, el NDE es una medida contra la cual evaluamos el estatus destructivo y el potencial de una población de plagas.

2.18. Medios de Diseminación.

(CABI, 2003). Existe evidencia que adultos de *Anastrepha spp.* Pueden volar hasta 135 Km., por lo que el movimiento natural es un medio importante en la dispersión de la plaga. En el comercio internacional la dispersión a áreas no afectadas es factible mediante el transporte de frutas de los hospederos de *Anastrepha spp.* Conteniendo larvas vivas. Existe el riesgo de transportar pupas en el suelo o empaque de plantas que ya han fructificado. El riesgo también implica a la fruta en carga y sus empaques en medios de transportes marítimos y aéreos, fruta en el correo, pupas en el suelo y en equipaje de viajeros.

2.19. Determinación del Número de Trampas a Instalar

IAEA, (2009). La densidad de trampas es muy importante en el monitoreo de la mosca de la fruta; deben ajustarse teniendo en cuenta: los objetivos, el momento del monitoreo o programa, la eficiencia de la trampa, la eficiencia del cebo/atrayente, la localidad respecto a la altitud, presencia de

hospederos, el clima, la topografía y las especies de moscas de la fruta que se considere.

El número de trampas a instalar se obtiene de dividir el área total de la zona de producción (valle, irrigación u otras áreas en hectáreas) entre la densidad recomendada. Debido a que los procesos supresivos y de erradicación deben ser ejecutados en periodo cortos de tiempo, la densidad de trampeo correspondiente a zonas hospedantes y no hospedantes no se debe modificar en las diferentes etapas técnicas. En zonas urbanas y aquellas identificadas como de alto riesgo, al inicio de la Post erradicación, la densidad de trampas por superficie puede incrementarse al reducirse la intensidad de la TIE.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia de Aymaraes del departamento de Apurímac en los Sectores de Socco del distrito Tapayrihua y Amoca del distrito de Justo Apu Sahuaraura, durante los meses de Junio, Julio y Agosto del 2016.

Las coordenadas UTM, fueron obtenidas mediante un equipo topográfico llamado GPS. Ubicando exactamente los puntos geográficos en la zona de investigación.

3.1.1. Orografía e Hidrografía

Su aspecto físico es muy accidentado, debido a la presencia de muchas quebradas irregulares, algunas de ellas se prolongan hasta el río Antabamba. En sus punas existen mesetas y picos notables como Roncuela, Achancelo, Suparaura y Huancaray.

Cuenta con el río Antabamba que surca de Norte a Sur, regando algunos fundos pequeños; los riachuelos desempeñan un papel fundamental en la Agricultura de las comunidades, como el de Chuichu, Pallcora, Huachiña, Chuccho, Parancay, etc. Tiene dos lagunas de importancia, la Ccallaccalla y Huashua – Ccocha.

3.1.2. Limites

Por el Norte: Chapimarca

Por el Sur: Yanaca

Por el Este: Abancay

Por el Oeste: Justo Apu Sahuaraura

3.1.3. Ubicación Política de Socco

Región : Apurímac.

Provincia : Aymaraes

Distrito : Tapayrihua

Sector : Socco (plaza)

Ubicación Geográfica

Latitud Norte : 8439859

Longitud Este : 697983

Altitud : 2456 m.s.n.m.

3.1.4. Ubicación Política de Amoca.

Región : Apurímac.

Provincia : Aymaraes

Distrito : Justo Apu Sahuaraura

Ubicación Geográfica

Latitud Norte : 8439188

Longitud Este : 697759

Altitud : 2470m.s.n.m.

Lugar : Amoca (loza)

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales de laboratorio

- Pinzas entomológicas
- Estereoscopio
- Bisturí
- Placas Petri.
- Guantes
- Alcohol al 70%
- Muestra de especímenes
- Frutas de muestreo
- Bandejas
- Caja de tecno por.
- Arena fina.

3.2.2. Materiales biológicos

- Todas las especies cultivadas y no cultivadas de especies hortofrutícolas que se encuentran en las zonas de estudio.
- Especímenes de mosca

3.2.3. Materiales de campo

- Trampa McPhail (base, tapa y gancho).

- Elevador telescópico de trampa (ETT).
- Buminal
- Bórax
- Franela.
- Medidor de 250 CC.
- Colador chico.
- Tarjetas de identificación.
- Plumón tinta indeleble punta fina.
- Cintas plásticas de identificación azules y amarillas.
- Libreta de apuntes
- Cámara digital.
- GPS Diferencial navegador.
- Tablero porta papeles

3.2.4. Materiales de gabinete

- Papel bond A 4
- Lapiceros.
- Lápices.
- Borrador, reglas, plumones.
- USB.
- Sobre de manila.
- Laptop (procesamiento de datos).
- Impresora.
- Calculadora.

3.3. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación es de enfoque cuantitativo y cualitativo de tipo descriptivo para ello se procedió a realizar dos importantes actividades. Primero para la densidad poblacional de la mosca de la fruta con el sistema de trapeo y segundo el grado de infestación con el sistema de muestreo.

3.3.1. Densidad poblacional de la mosca de la fruta

La densidad poblacional de la mosca de la fruta se calculó de acuerdo a la cantidad de Moscas por Trampa por Día (MTD) que en realidad viene a constituir el índice poblacional durante los tres meses de investigación, para tal propósito se utilizó la relación establecida por **Aluja (1993)** que consiste en lo siguiente:

$$\text{MTD} = \frac{N^{\circ} \text{ total de moscas}}{N^{\circ} \text{ de trampas} \times 7}$$

Moscas por trampa por día (MTD) se obtuvo del total de moscas contabilizadas entre el número de total de trampas instaladas por 7 días de exposición. La función MTD es dar una medida relativa del tamaño de la población adulta en un espacio y tiempo determinado.

El cual permitió comparar los resultados obtenidos de cada semana, tomando en cuenta el número de machos y hembras capturadas y el número de trampas instaladas en todo el ámbito de los sectores de Socco y Amoca.

Para determinar la densidad poblacional se realizó las siguientes actividades:

3.3.1.1. Selección del tipo de trampa y atrayente

Aluja et al, 1989). Las trampas del tipo Multilure (modificación de la trampa McPhail) se considera las trampas más indicadas para realizar la captura de *Anastrepha spp.* Por esta razón se utilizó dichas trampas para el presente trabajo, añadiendo un atrayente alimenticio de consistencia viscosa (proteína hidrolizada), el mismo que imita el aroma característico de los frutos maduros. Para evitar que las muestras se descompongan y se mantengan en un buen estado se agregó un preservante (Bórax).

La trampa multilure es un recipiente de material plástico, presenta una base de color amarillo con una invaginación que permite el ingreso de los especímenes adultos de la mosca de la fruta para atraparlos en su interior, dificultando la salida de los mismos; la parte superior es transparente (tapa).

- **(SENASA, 2007).**La parte superior y la base se pueden separar para efectuar el servicio y cebado de la trampa.
- **BASE.-** Es un recipiente de unos (15) cm de diámetro por unos (06) cm de alto, con una capacidad de 750 cc, es de color amarillo, puede estar provista de un anillo a modo de rosca o de cuatro (04) ganchos con los que sostiene de la tapa, en la parte inferior presenta una invaginación de unos (05) cm de diámetro y seis (06) cm de alto.
- **TAPA.-** Es transparente, de material plástico, la altura oscila entre los 15 y 20 cm, puede estar provista de un anillo a modo de rosca o de cuatro (04) soportes que permiten unirla a la base, en la parte lateral superior presenta

una canastilla y en el centro de la parte superior un ojal para la colocación del gancho.

- **GANCHO.-** Es de alambre galvanizado N° 12, tiene la forma de una “S” y es utilizado para colgar la trampa a una planta o soporte.

3.3.1.2. Distribución e Instalación De Trampas

Los propietarios de los terrenos hortofrutícolas de Socco y Amoca dieron todas las facilidades con respecto al acceso a sus parcelas para ejecutar el trabajo de investigación; autorizando la instalación de las trampas McPhail en cada uno de sus predios

Se colocaron un total de 20 trampas ocho (08) en el sector de Amoca y 12 en el sector de Socco, teniendo como prioridad las parcelas frutícolas como la guayaba, durazno, mango, chirimoya entre otros. En densidad de 1:5 (una trampa por cada 5 hectáreas) ya que el sector de Socco cuenta con 60 hectáreas y el sector de Amoca con 40 hectáreas destinadas a la producción de frutales, todas debidamente geo diferenciadas para determinar la posición satelital de cada una de las trampas, el cual se realizó con el uso de un GPS (Global Positioning System) o Sistema de Posicionamiento Global.

Cada punto de trampeo fue señalado con una cinta de plástico de color amarillo en Socco y Azul en Amoca de una longitud aproximada de 40 cm para facilitar su ubicación en el hospedante, el mismo que tenía el número de trampa.

Los criterios de selección de los arboles donde se instalaron las 20 trampas fueron los siguientes: altura no menor de 3 metros, con ramas accesibles y resistentes al peso de la trampa, que permitan la entrada de luminosidad, donde se pudiera tener acceso para subir y bajar las trampas con un elevador telescópico, y que los arboles preferiblemente produjeran frutos.

Una vez ubicado los puntos se procedió hacer lo siguientes:

- Ya en la parcela para instalar se colocó 250 cc de atrayente alimenticio en cada trampa teniendo cuidado de no derramar al suelo.
- Se colocó el gancho y con el elevador telescópico de trampas, se procedió a instalar la trapa en la parcela escogida.
- Finalmente con el GPS se ubicó la posición de las trampas y el tipo de hospedante elegido.

Para esta metodología se tomó en cuenta la base de los planteamientos dados por el servicio nacional de sanidad agraria **(SENASA)**.

3.3.1.3. Preparación del Atrayente Alimenticio

Para preparar 1000 cc (4 trampas) se utilizó lo siguiente:

Materiales e Insumos

- Proteína hidrolizada 40 ml
- Bórax 20 g
- Agua 940 ml

- Botella descartable

Procedimiento:

Primero se mezcla 940 ml de agua con 40 ml de proteína hidrolizada (agitar antes de usar) una vez mezclado se le agrega 20 gr. De Bórax (evita el desarrollo de microorganismos y por consiguiente la fermentación de la solución, así mismo favorece la liberación de iones de amonio), para luego homogenizar la solución.

3.3.1.4. Servicio de Trampas

El servicio de trampas, consistió en el recojo de moscas adultas capturadas en las 20 trampas destinadas al monitoreo y cambio de atrayente cada 7 días, teniendo como hospedantes diferentes árboles frutales. Para realizar esta actividad se procedió de la siguiente forma:

1. Se bajó la trampa con ayuda del Elevador Telescópico de Trampas (ETT).
2. Se retiró la tapa de la trampa y vació el contenido a un recipiente con un embudo y colador, esto nos permitió separar los especímenes capturados.
3. Las especímenes colectados se colocaron en un frasco con contenido de alcohol al 70% para su conservación luego se llevó al laboratorio para su posterior identificación.
4. Se rotulo el frasco de muestras anotando el número de la trampa a la que corresponde y la fecha de servicio.
5. Luego se limpió la trampa con agua y franela por dentro y fuera.

6. Se volvió a recebar la trampa con 250 cc de solución atrayente alimenticio.
7. Se tapó correctamente la trampa para ponerla en su sitio nuevamente.

3.3.1.5. Manejo de Especímenes en el Laboratorio

Una vez en el laboratorio se realizó la separación de machos y hembras para su conteo respectivo en diferentes placas Petri, para luego identificar las mismas.

- **Separación de las moscas por sexo**

Se procedió a separar los machos de las hembras, identificando a estas últimas por la presencia del ovopositor.

- **Observación del diseño alar**

En las alas se consideró las características de longitud, ancho, la presencia de las bandas “v” y “s”, su posición, coloración, vértice de “v”. Unión con “s” y entre esta última y la banda costal.

- **Separación de las moscas por el tamaño y la forma del ovopositor**

Del conjunto de moscas hembras, se procedió a separar en grupos, considerando el tamaño y la forma del ovopositor.

3.3.2. Muestreo de Frutos para determinar el grado de infestación

Cada una de las muestras fue identificada con una etiqueta, donde se anotaron los siguientes datos tales como: número de bolsa que contiene la muestra, especie de fruta, lugar, fecha de colecta y ubicación geográfica, el muestreo de frutos se realizó cada 7 días. En los sitios seleccionados y se procedió de la siguiente manera:

1. Recoleccion de muestras en campo

Primero se seleccionó diferentes árboles frutales y silvestres existentes en la zona y se procedió a recolectar los frutos maduros en cantidades determinadas para cada especie los cuales se colocó en la caja de maduración debidamente etiquetada con fecha y lugar de recolección y se llevaron al laboratorio.

2. Recepcion de muestras en el laboratorio

En el laboratorio, una vez obtenidas las muestras de frutos, se colocaron en las cajas de maduración. La caja es de material tecnopor y tiene una capacidad máxima de dos (02) kilos. En su interior posee una rejilla metálica a doce (12) centímetros de su base que se utiliza para sostener el fruto y a la vez permitirá pasar las larvas maduras que abandonaran la fruta para transformarse en pupa, de esta forma fueron recogidas del fondo de la caja, con 5 cm de arena fina limpia humedecida.

La tapa tiene una ventana que es protegida con tela tulle para facilitar la aireación y evitar la entrada de otros insectos u organismos contaminantes. Este proceso duró entre 07 a 10 días. Transcurrido este tiempo, los frutos fueron retirados de la caja y destinados al área de disección.

3. Procedimiento

Área de Disección; se retira los frutos bien maduros a una bandeja de plástico en él se realiza unos cortes transversales para recoger las larvas que todavía permanecen dentro de ellas, para contar las larvas y pupas de cada caja que permanecieron en el interior de los

mismos. Las larvas que abandonan los frutos y que pasan al estado de pupa se encuentran en el sustrato (arena), éstas fueron retiradas mediante un tamiz de diámetro de 0,5 cm, luego se pusieron en la caja de recuperación de adultos.

Caja de recuperación de adultos, a las pupas y larvas se las colocó en vasos descartables transparentes tapada con tela tull y en la base con arena fina ligeramente humedecida en la base en un lugar oscuro para propiciar su eclosión lo que generalmente duró entre 18 y 25 días, en este proceso la pupa llega a su estado adulto y en esta etapa las moscas alcanzan todas las características óptimas para su identificación a nivel de especie.

Para calcular el porcentaje de infestación se utilizó la siguiente formula:

El porcentaje de infestación se calculó dividiendo el número total de frutas infestadas entre el número total de frutas de la muestra multiplicado por 100.

$$\% \text{ de infestacion} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de fruta infestada}}{\text{N}^\circ \text{ de fruta revisada}} \times 100$$

Tabla N° 5. Detalle de la ubicación de las trampas en Socco y Amoca

N° de Trampa	Nombre del Productor	Sector	Latitud Norte	Longitud Este	MSNM
1	Juana Retamozo Chávez	Mochocco	8442319	696641	2380
2	Cosme Bravo Cárdenas	Mochocco	8441648	696865	2396
3	Margarita Chacón Soria	Monte	8439859	697759	2452
4	Valentín Carbajal Román	Monte	8440083	697759	2459
5	Alejandro Tapia Saavedra	Tacahuara	8440306	697759	2536
6	Juana Soria Tapia	Tacahuara	8439859	697983	2456
7	Martha Retamozo Salinas	Socco	8439635	697983	2412
8	Tomas Tapia Cruz	Socco	8439412	698207	2495
9	Ester Cruz Soria	Socco	8439188	698207	2491
10	Félix Jiménez Salinas	Ccollpa	8438294	697983	2440
11	Melquiades Tapia Vargas	Luychupata	8436505	699325	2592
12	Nilo Terrazas Espinoza	Luychupata	8436281	699325	2536
13	Lucas Salazar Cárdenas	Amoca	8438294	697759	2486
14	Mérida Molina Pérez	Amoca	8438965	697759	2457
15	Justo Guzmán Becerra	Amoca	8439188	697536	2512
16	Tomas Fuentes Román	Amoca	8438965	697983	2494
17	Alfredo Carrillo Estrada	Amoca	8439635	697536	2460
18	Edugives Solís de Ayvar	Amoca	8436859	697536	2402
19	Santiago Salinas Tapia	Amoca	8439635	697759	2429
20	Ángel Ortega Castro	Amoca	8439412	697759	2406

Fuente: elaboración propia

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de hospedantes cultivadas y no cultivadas de la mosca de la fruta.

Se ha logrado identificar 19 especies como hospedantes de mosca de la fruta en los sectores de Socco y Amoca, los cuales se detallan a continuación:

1. Chirimoya (*Anona cherimolia*)
2. Guayaba (*Psidium guajava*)
3. Naranja dulce (*Citrus sinensis*)
4. Limón sutil (*citrus sp.*)
5. Tuna (*opuntia ficus - indica*)
6. Mandarina (*Citrus reticulata*)
7. Lúcuma (*Lúcuma obovata*)
8. Tomate (*lycopersicum sculentum*)
9. Ají (*Capsicum frutescens*)
10. Pacae (*Inga sp.*)
11. Tumbo serrano (*Passiflora tripartita*)
12. Granadilla (*Passiflora ligularis*)
13. Durazno (*Prunus pérsica*)
14. Mango (*Mangifera indica*)
15. Sachatomate o tomate arbóreo del Perú (*Cyphomandra betacea*)
16. Níspero (*Eriobotrya japónica*)
17. Manzana (*Malus domestica*)
18. Aguaymanto (*Physalis peruviana*)
19. Nogal (*Juglans regia*)

4.2. Densidad poblacional de moscas de la fruta en Socco y Amoca

Tabla N° 6. Número de especies capturadas de Junio- Agosto

TOTAL DE ESPECIES POR SEXO JUNIO-AGOSTO- SOCCO Y AMOCA																									
Nombre científico	JUNIO								JULIO								AGOSTO								
	Semana 01		Semana 02		Semana 03		Semana 04		Semana 05		Semana 06		Semana 07		Semana 08		Semana 09		Semana 10		Semana 11		Semana 12		
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	
<i>Anastrepha fraterculus</i>	867	893	935	915	921	943	855	886	699	708	798	812	744	754	743	767	387	406	658	660	625	628	599	608	
<i>Anastrepha distincta</i>	294	283	252	287	275	280	258	293	229	233	301	304	285	284	223	230	98	108	159	145	170	172	169	183	
<i>Anastrepha Schultzi</i>	1	4	0	2	2	3	1	5	1	3	0	1	2	3	1	4	2	3	1	5	3	2	2	3	
<i>Anastrepha Atrox</i>	2	1	0	1	0	0	1	1	2	4	1	1	0	1	3	0	0	0	1	2	1	1	0	1	
<i>Anastrepha serpentina</i>	2	1	2	1	0	2	0	0	1	1	2	0	0	2	0	0	2	0	1	1	0	1	1	2	
<i>Ceratitis Capitata</i>	0	3	4	1	0	0	2	4	6	2	4	2	0	3	2	1	1	4	3	3	1	2	0	2	
<i>Anastrepha sp</i>	1	1	1	0	3	2	2	0	1	0	1	2	0	0	3	0	0	0	4	2	3	2	1	1	
Total	1167	1186	1194	1207	1201	1230	1119	1189	939	951	1107	1122	1031	1047	975	1002	490	521	827	818	803	808	772	800	

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

En la tabla N° 6 se observa la cantidad de machos y hembras de mosca de la fruta en la semana 1 hasta la semana 12 de las siete especies *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha Schultzi*, *Anastrepha atrox*, *Anastrepha serpentina*, *Ceratitis capitata* y *Anastrepha sp*.

Tabla N° 7. Número de especies capturadas por sexo Junio- Agosto

Número de especies capturadas		
Nombre científico	Total	
	M	H
<i>Anastrepha fraterculus</i>	8831	8980
<i>Anastrepha distincta</i>	2713	2802
<i>Anastrepha schultzi</i>	16	38
<i>Anastrepha atrox</i>	11	13
<i>Anastrepha serpentina</i>	11	11
<i>Ceratitis capitata</i>	23	27
<i>Anastrepha sp.</i>	20	10
Sub Total	11625	11881
Total	23506	

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

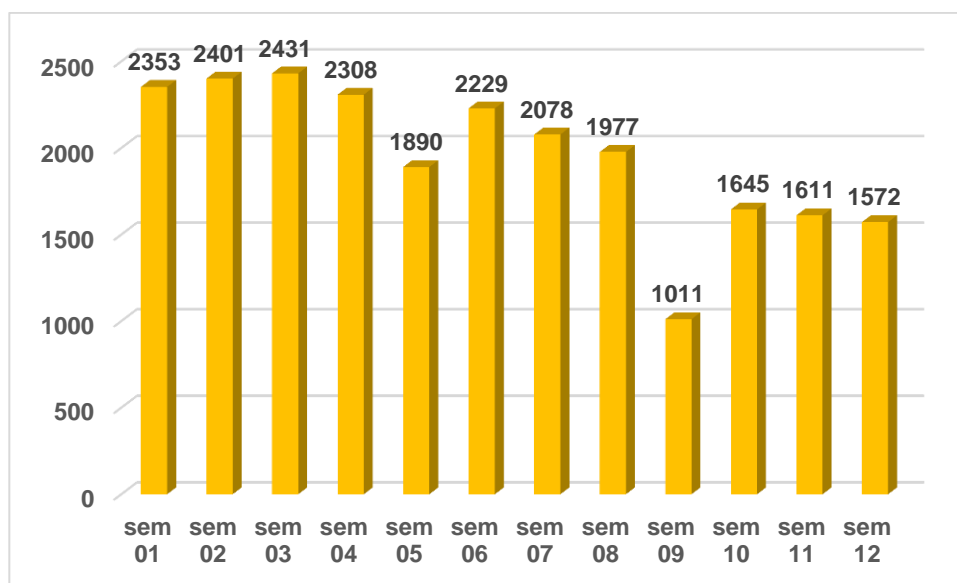
En la tabla N° 7 se observa un total de 23506 especímenes capturadas de los cuales 11625 corresponden a machos representan el 49.45%, mientras que 11881 son hembras y representan el 50.54%.

Tabla N° 8. Total de especímenes capturados por semana

TOTAL DE CAPTURAS POR SEMANA													
Nombre Científico	JUNIO				JULIO				AGOSTO				total
	sem 01	sem 02	sem 03	sem 04	sem 05	sem 06	sem 07	sem 08	sem 09	sem 10	sem 11	sem 12	
<i>Anastrepha fraterculus</i>	1760	1850	1864	1741	1407	1610	1498	1510	793	1318	1253	1207	17811
<i>Anastrepha distincta</i>	577	539	555	551	462	605	569	453	206	304	342	352	5515
<i>Anastrepha Schultzi</i>	5	2	5	6	4	1	5	5	5	6	5	5	54
<i>Anastrepha Atrox</i>	3	1	0	2	6	2	1	3	0	3	2	1	24
<i>Anastrepha serpentina</i>	3	3	2	0	2	2	2	0	2	2	1	3	22
<i>Ceratitis Capitata</i>	3	5	0	6	8	6	3	3	5	6	3	2	50
<i>Anastrepha sp.</i>	2	1	5	2	1	3	0	3	0	6	5	2	30
Total	2353	2401	2431	2308	1890	2229	2078	1977	1011	1645	1611	1572	23506

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

Grafico N°1. Captura de especímenes por semana



Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

En la tabla N° 8 y el grafico N° 1 se puede determinar que la época de mayor captura corresponde al primer mes de investigación que comprende la primera

semana hasta la cuarta semana, observándose un mayor incremento de 2431 especímenes en la tercera semana, seguido de 2401 especímenes en la segunda semana, 2353 especímenes en la primera semana y 2308 en la cuarta semana los cuales corresponde al primer mes de investigación. A partir de la quinta semana hasta la semana 12 el número de capturas empieza a decrecer mostrando su menor número de capturas en la semana 9 con 1011 especímenes.

Tabla N° 9. Índices para determinar la prevalencia

PREVALENCIA MTD	
NULA	0
BAJA	< a 0.01
MEDIA	de 0.01 a 0.08
ALTA	> a 0.08

Fuente: SAGARPA, 2005

Tabla N° 10. Mosca por trampa por día (MTD) de *Anastrepha spp.*

Nombre Científico	MTD											
	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	sem 01	sem 02	sem 03	sem 04	sem 05	sem 06	sem 07	sem 08	sem 09	sem 10	sem 11	sem 12
<i>Anastrepha fraterculus</i>	12.57	13.21	13.31	12.44	10.05	11.5	10.7	10.79	5.664	9.414	8.95	8.621
<i>Anastrepha distincta</i>	4.121	3.85	3.964	3.936	3.3	4.321	4.064	3.236	1.471	2.171	2.443	2.514
<i>Anastrepha Schultzzi</i>	0.036	0.014	0.036	0.043	0.029	0.007	0.036	0.036	0.036	0.043	0.036	0.036
<i>Anastrepha Atrox</i>	0.021	0.007	0	0.014	0.043	0.014	0.007	0.021	0	0.021	0.014	0.007
<i>Anastrepha serpentina</i>	0.021	0.021	0.014	0	0.014	0.014	0.014	0	0.014	0.014	0.007	0.021
<i>Anastrepha sp.</i>	0.014	0.007	0.036	0.014	0.007	0.021	0	0.021	0	0.043	0.036	0.014
Total	16.79	17.11	17.36	16.44	13.44	15.88	14.82	14.1	7.186	11.71	11.49	11.21

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

En la tabla N° 10 se observa los valores del MTD total por especies mostrando su número más alto en la tercera semana con 17.364, seguido de 17.11 en la segunda semana, 16.79 en la primera semana y 16.44 en la

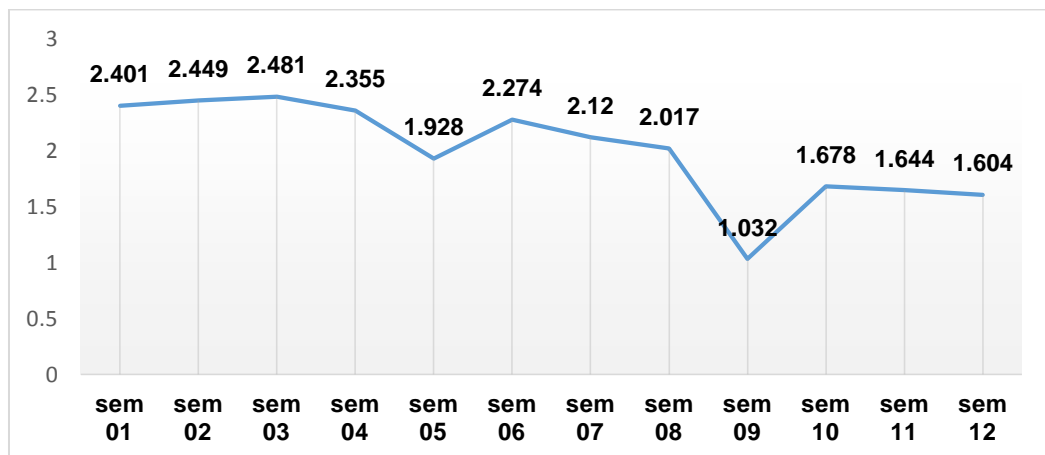
cuarta semana del mes de junio y el MTD más baja es 7.186 en la semana nueve del mes de agosto.

Tabla N° 11. Mosca por trampa por día (MTD) de *Ceratitis capitata*.

MTD												
Nombre Científico	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	sem 01	sem 02	sem 03	sem 04	sem 05	sem 06	sem 07	sem 08	sem 09	sem 10	sem 11	sem 12
<i>Ceratitis Capitata</i>	0.0214	0.036	0	0.043	0.0571	0.0428	0.021	0.021	0.0357	0.0428	0.021	0.0143
Total	0.0214	0.036	0	0.043	0.0571	0.0428	0.021	0.021	0.0357	0.0428	0.021	0.0143

En la tabla N° 11 se tiene el MTD de *Ceratitis capitata* durante las doce semanas mostrando su mayor MTD en la semana 5 con 0.057, seguido de 0.043 en la semana 4 que comprenden los meses de Julio y Junio y 0 MTD en la semana 3 del mes de junio.

Grafico N° 2. MTD densidad total Junio- Agosto



Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

El grafico N° 2 muestra los valores del Moscas por Trampa por Día total por semana correspondiente a toda la etapa de investigación con un máximo alcanzado de 2.481 en la tercera semana, 2.449 en la segunda semana, 2.401 en la primera semana y 2.355 en la cuarta semana los cuales corresponden al primer

mes de investigación, a partir de la quinta semana hasta la última semana empieza a decrecer mostrando su menor número con 1.928 en la quinta semana y 1.032 en la semana 9 que corresponden a los meses de julio y agosto. Todos los valores del MTD salen de la suma de todas las especies capturadas por semana y dividido entre el número total de especies identificadas, descartando así el valor real MTD por cada una de las especies identificadas.

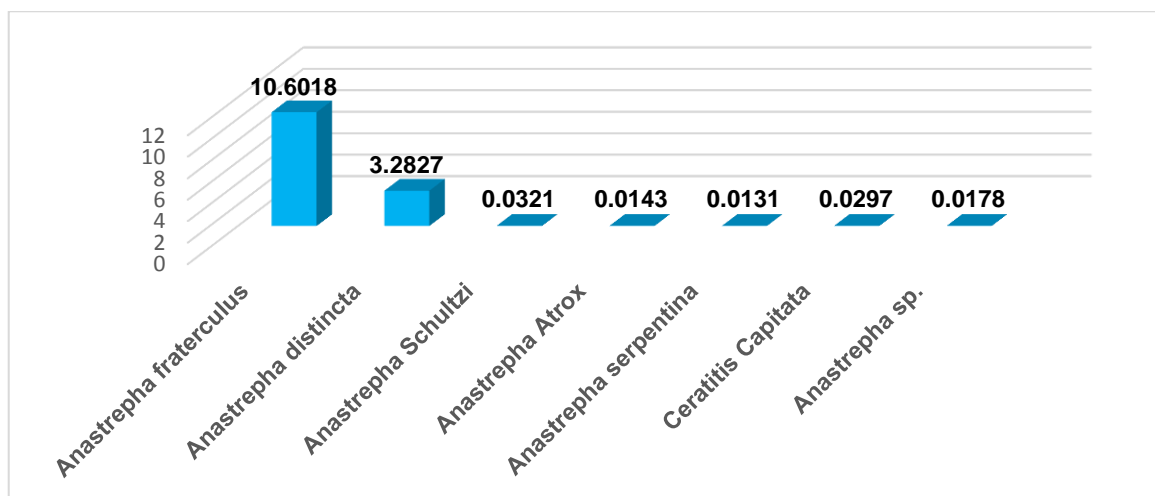
Se puede observar que los valores totales del MTD sobrepasan el 0.1, valores que de acuerdo a lo propuesto por la SAGARPA arrojan valores muy altos lo que significa que la prevalencia de mosca de la fruta en la zona de estudio es muy alto.

Tabla N° 12. Densidad poblacional promedio por especies

ESPECIE	PROMEDIO
<i>Anastrepha fraterculus</i>	10.6018
<i>Anastrepha distincta</i>	3.2827
<i>Anastrepha Schultzi</i>	0.0321
<i>Anastrepha Atrox</i>	0.0143
<i>Anastrepha serpentina</i>	0.0131
<i>Ceratitis Capitata</i>	0.0297
<i>Anastrepha sp.</i>	0.0178

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

Grafico N° 3. Densidad por especies



Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

En base a la tabla N° 12 y el grafico N° 3 se puede deducir la existencia de una alta prevalencia de *Anastrepha fraterculus* con 10.6018 y *Anastrepha distincta* con 3.2827 que son mayores a 0.8; prevalencia media con valores de 0.01 a 0.08 en *Anastrepha schultzi* con 0.03, *Anastrepha atrox* con 0.01, *Anastrepha serpentina* con 0.01, *Ceratitis capitata* con 0.02 y *Anastrepha sp.* Con 0.1.

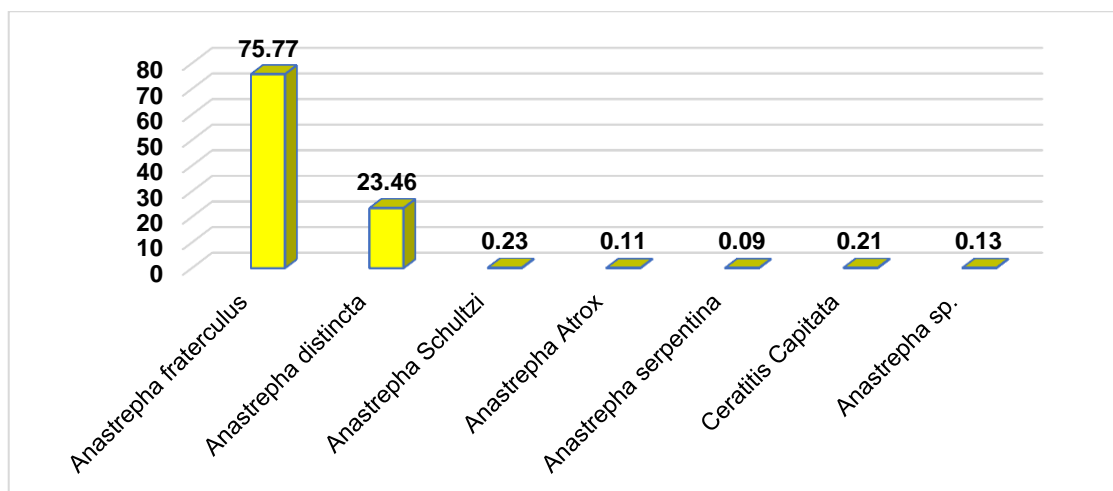
Tabla N° 13. Porcentaje en relación al total de especies capturadas

NOMBRE CIENTIFICO	N° DE ESPECIES	PORCENTAJE
<i>Anastrepha fraterculus</i>	17811	75.77
<i>Anastrepha distincta</i>	5515	23.46
<i>Anastrepha schultzi</i>	54	0.23
<i>Anastrepha atrox</i>	24	0.11
<i>Anastrepha serpentina</i>	22	0.09
<i>Ceratitis capitata</i>	50	0.21
<i>Anastrepha sp.</i>	30	0.13
TOTAL	23506	100%

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

En la tabla N° 13 se observa un total de 23506 especímenes que representan el 100% de la población de moscas de la fruta en los sectores de Socco y Amoca.

Grafico N° 4. Porcentaje de capturas Junio - Agosto



Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

De acuerdo a la tabla N° 13 y grafico N° 4 se puede observar que del 100% de especímenes capturadas equivalentes a 23506 especímenes, el 75.77% corresponde a la especie ***Anastrepha fraterculus***, seguido de ***Anastrepha distincta*** con el 23.46%, ***Anastrepha schultzi*** con 0.23%, ***Ceratitis capitata*** con 0.21%, ***Anastrepha sp.*** con 0.13%, ***Anastrepha atrox*** 0.11% y ***Anastrepha serpentina*** con 0.09%.

Tabla N° 14. Total de especímenes capturadas e identificadas.

NOMBRE CIENTIFICO	N° Total
<i>Anastrepha fraterculus</i>	17811
<i>Anastrepha distincta</i>	5515
<i>Anastrepha Schultzi</i>	54
<i>Anastrepha atrox</i>	24
<i>Anastrepha serpentina</i>	22
<i>Ceratitis Capitata</i>	50
<i>Anastrepha sp.</i>	30

Fuente: elaboración propia- datos de la investigación

La especie que muestra más capturas es *Anastrepha fraterculus* con 17811 especímenes entre machos y hembras seguido de *Anastrepha distincta* con 5515 especímenes, *Anastrepha schultzi* con 54 especímenes, *Ceratitis capitata* con 50 especímenes, *Anastrepha sp.* con 30 especímenes *Anastrepha atrox* con 24 especímenes y *Anastrepha serpentina* con 22 especímenes.

4.3. Grado de infestación de la mosca de la fruta con el sistema de muestreo en Socco y Amoca.

Tabla N°15. Número de muestras para el muestreo de frutos

Espece	N° DE FRUTOS X MUESTRA
Chirimoya	6
Guayaba	7
Naranja	5
Limón sutil	6
Tumbo	5
Mandarina	5
Lúcuma	5
Tomate	4
Ají	9
Pacae	7
Tuna	5
Granadilla	5
Durazno	4
Mango	4
Sachatomate	6
Níspero	9
Manzana	5
Aguaymanto	8
Nogal	10

Fuente: elaboración propia

En la tabla N° 15 se observa de cantidad de número de frutos que se determinó para la recolección de muestras para cada especie que se encontró en las zonas de estudios tanto en Socco y Amoca.

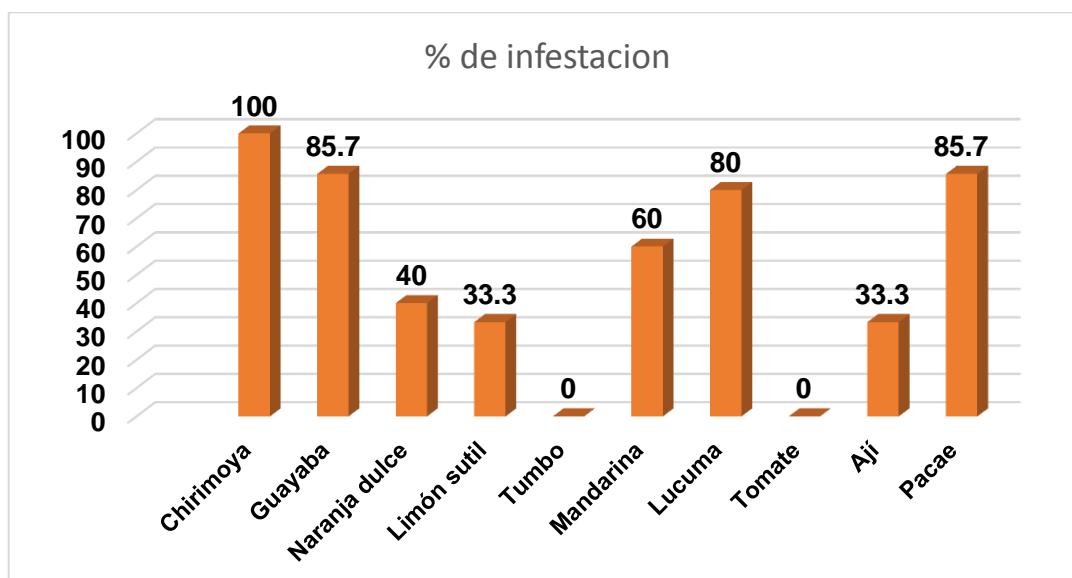
Tabla N° 16. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 1

Semana 01					
Especie	N° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	6	34	5	6	100
Guayaba	7	19	2	6	85.7
Naranja dulce	5	2	1	2	40
Limón sutil	6	1	0	2	33.3
Tumbo	5	0	0	0	0
Mandarina	5	3	2	3	60
Lúcuma	5	4	1	4	80
Tomate	4	0	0	0	0
Ají	9	2	0	3	33.3
Pacae	7	10	2	6	85.7
Total	59	75	13	32	54.2

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

En la tabla N° 16 se observa el número de frutos por muestra, la cantidad de larvas y pupas así como el número de frutos infestados para las 10 especies en la primera semana.

Gráfico N° 5. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

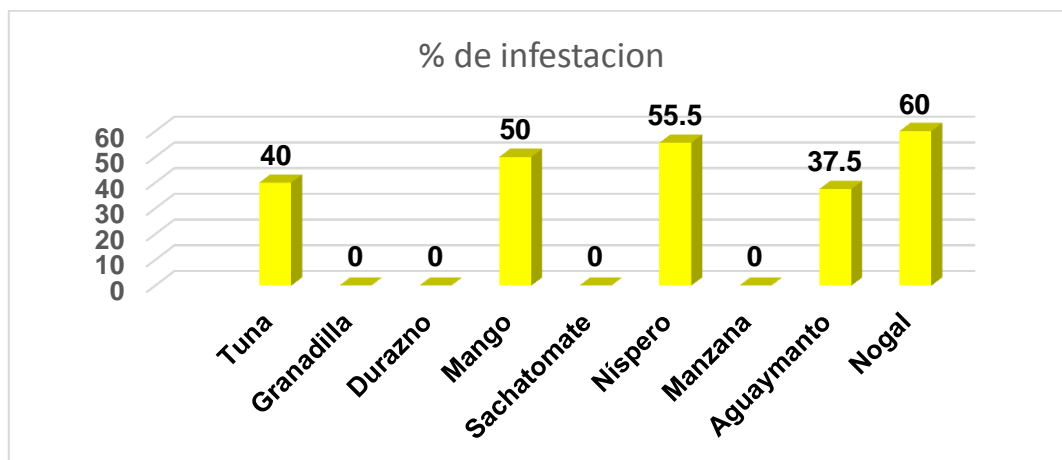
Para la primera semana se ha muestreado 10 especies dando un total de 59 muestras recolectadas, de los cuales se determinó que el porcentaje total de infestación promedio es de **54.2 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con un 100 %, seguida de la guayaba y el pacaé con 85.7%, lúcuma con 80%, mandarina con 60%, naranja dulce con 40%, limón sutil y ají con 33.3%, tumbo y tomate con 0% de infestación.

Tabla N° 17. Grado de infestación de especies hortofrutícolas semana 2

Semana 02					
Especie	N° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Tuna	5	3	0	2	40
Granadilla	5	0	0	0	0
Durazno	4	0	0	0	0
Mango	4	5	0	2	50
Sachatomate	6	0	0	0	0
Níspero	9	8	0	5	55.5
Manzana	5	0	0	0	0
Aguaymanto	8	3	0	3	37.5
Nogal	10	7	0	6	60
Total	56	26	0	18	32.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Grafico N° 6. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

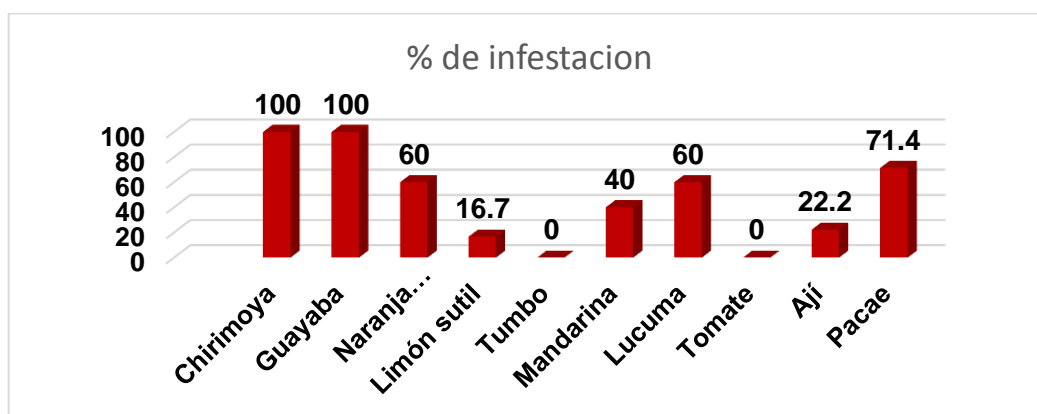
Para la segunda semana se muestrearon 9 especies, dando un total de 56 muestras recolectadas de los cuales 18 muestras están infestadas, del cual se determinó que el porcentaje de infestación promedio es **32.1 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación el nogal con un 60%, seguida del níspero con 55.5%, mango con 50%, tuna con 40%, aguaymanto con 37.5%, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 18. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 3

Semana 03					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	6	23	15	6	100
Guayaba	7	16	4	7	100
Naranja dulce	5	4	0	3	60
Limón sutil	6	2	0	1	16.7
Tumbo	5	0	0	0	0
Mandarina	5	2	1	2	40
Lúcuma	5	4	1	3	60
Tomate	4	0	0	0	0
Ají	9	4	0	2	22.2
Pacae	7	8	3	5	71.4
Total	59	63	24	29	49.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 7. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

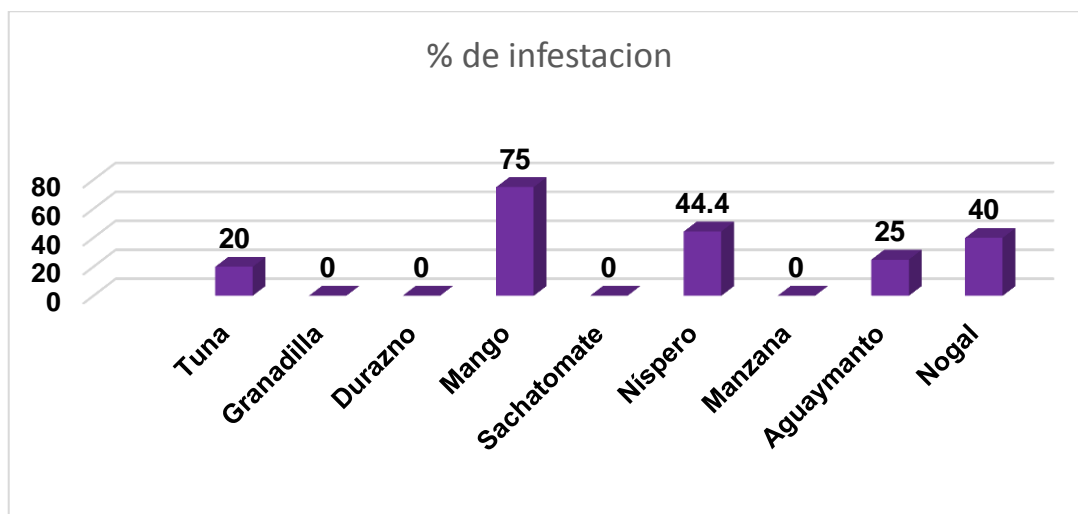
Para la tercera semana se muestrearon 10 especies, dando un total de 59 muestras recolectadas de los cuales 29 muestras están infestadas, de ello se determinó que el porcentaje de infestación promedio es **49.1%**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya y la guayaba con un 100 %, seguido del pacaie con 71.4%, naranja dulce y lúcuma 60%, mandarina con 40%, ají 22.2%, limón sutil 16.7%, tumbo y tomate con 0% de infestación

Tabla N° 19. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 4

Semana 04					
Especie	N° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Tuna	5	1	0	1	20
Granadilla	5	0	0	0	0
Durazno	4	0	0	0	0
Mango	4	3	0	3	75
Sachatomate	6	0	0	0	0
Níspero	9	6	0	4	44.4
Manzana	5	0	0	0	0
Aguaymanto	8	2	0	2	25
Nogal	10	4	1	4	40
Total	56	16	1	14	25

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 8. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

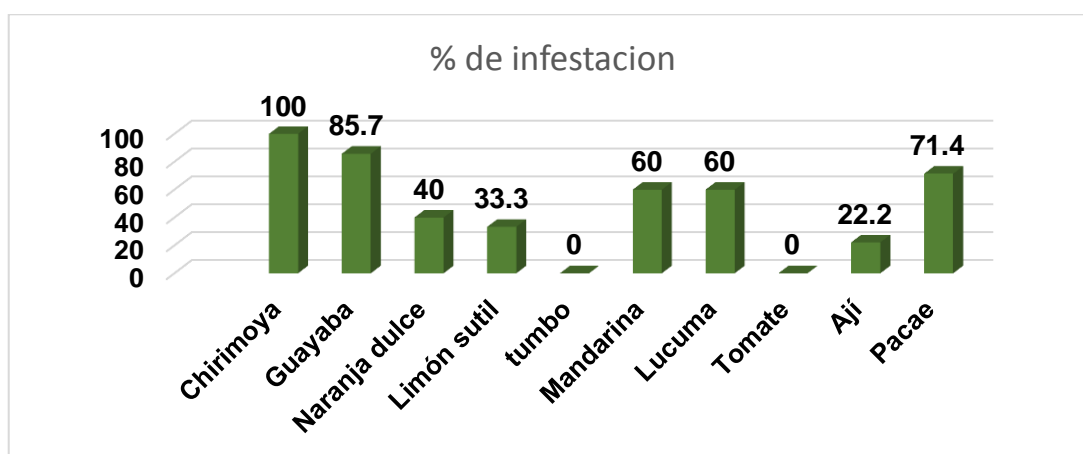
Para la cuarta semana se muestrearon 9 especies, dando un total de 56 muestras recolectadas de los cuales 14 muestras están infestadas, del cual se determinó que el porcentaje de infestación promedio es el **25 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación el mango con un 75 %, nispero con 44.4%, nogal con 40%, aguaymanto con 25%, tuna con 20%, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 20. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 5

Semana 05					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	6	37	6	6	100
Guayaba	7	28	1	6	85.7
Naranja dulce	5	4	0	2	40
Limón sutil	6	2	0	2	33.3
Tumbo	5	0	0	0	0
Mandarina	5	8	0	3	60
Lúcuma	5	10	0	3	60
Tomate	4	0	0	0	0
Ají	9	3	0	2	22.2
Pacae	7	19	3	5	71.4
Total	59	111	10	29	49.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N°9. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Para la quinta semana se muestrearon 10 especies, dando un total de 59 muestras recolectadas de los cuales 29 muestras están infestadas, del cual se determinó que el porcentaje de infestación promedio es de **49.1%**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con un 100 %, seguida de la guayaba con 85.7%, pacae con 71.4%, mandarina y lúcuma con 60%,

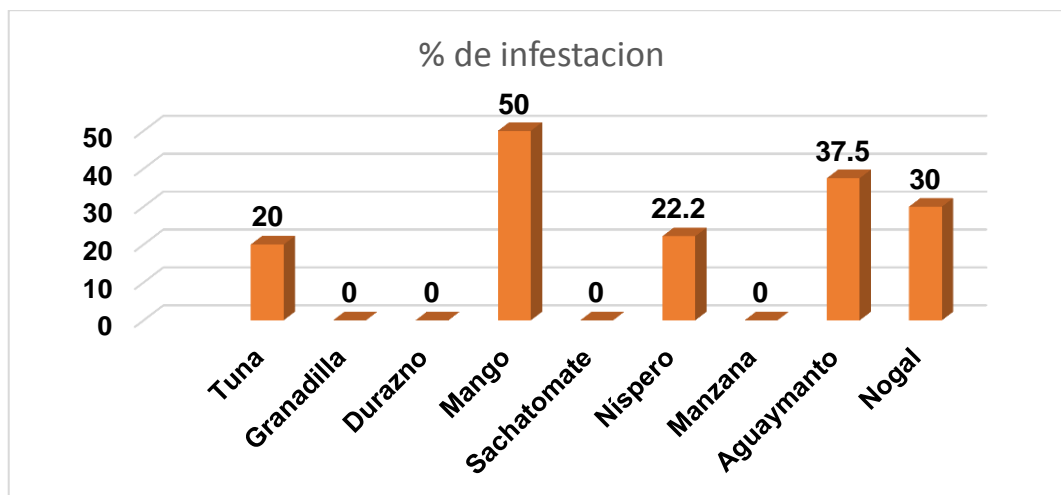
nararanja dulce con 40%, limón sutil con 33.3%, ají con 22.2%, tumbo y tomate con 0% de infestación.

Tabla N° 21. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 6

Semana 06					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Tuna	5	3	0	1	20
Granadilla	5	0	0	0	0
Durazno	4	0	0	0	0
Mango	4	6	3	2	50
Sachatomate	6	0	0	0	0
Níspero	9	5	0	2	22.2
Manzana	5	0	0	0	0
Aguaymanto	8	5	0	3	37.5
Nogal	10	7	1	3	30
Total	56	26	4	11	19.6

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N°10. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Para la sexta semana se muestrearon 9 especies, dando un total de 56 muestras recolectadas de los cuales 11 muestras están infestadas, del cual se determinó

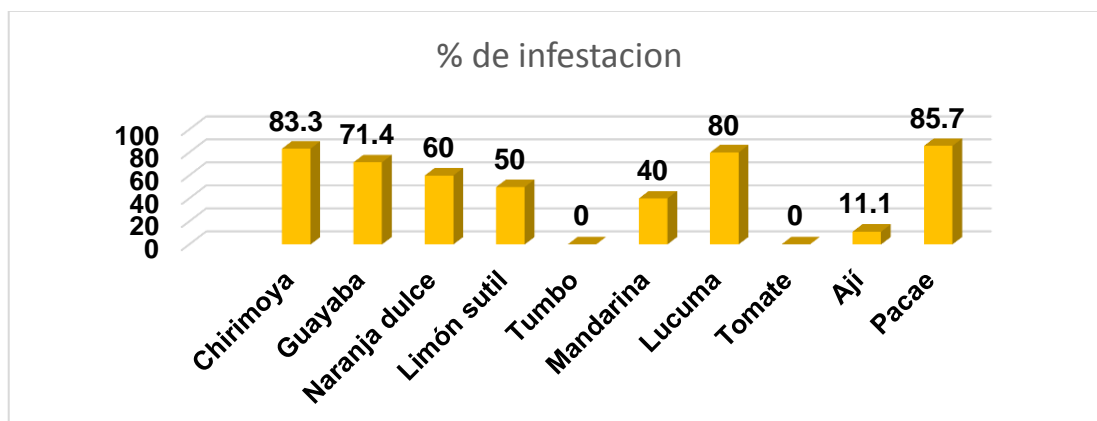
que el porcentaje de infestación promedio es **19.6 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación el mango con 50%, seguido del aguaymanto con 37.5%, nogal con 30%, níspero con 22.2%, tuna con 20%, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 22. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 7

Semana 07					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	6	31	7	5	83.3
Guayaba	7	23	3	5	71.4
Naranja dulce	5	4	0	3	60
Limón sutil	6	2	0	3	50
Tumbo	5	0	0	0	0
Mandarina	5	4	2	2	40
Lúcuma	5	12	2	4	80
Tomate	4	0	0	0	0
Ají	9	1	0	1	11.1
Pacae	7	16	2	6	85.7
Total	59	93	16	29	49.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 11. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

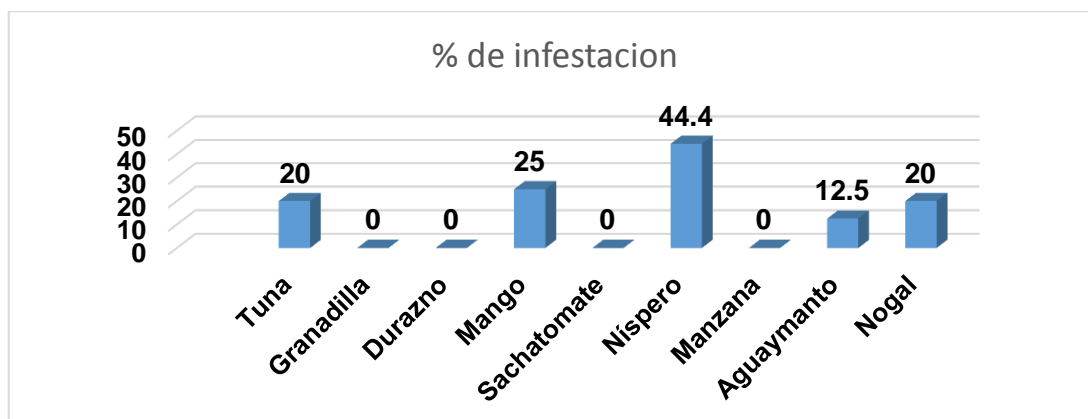
Para la séptima semana de Julio, se muestrearon 10 especies frutales, dando un total de 116 muestras recolectadas de los cuales 38 muestras están infestadas, del cual se determinó que el porcentaje de infestación total es el **32.8 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con un 85.7%, guayaba con 83.3%, lúcuma con 80%, pacaé con 66.7%, naranja dulce mandarina con 60%, nogal con 50%, mango 40%, níspero con 33.3%, limón sutil con 28.6%, tuna con 20%, tomate, ají, tumbo, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 23. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 8

Semana 08					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Tuna	5	1	1	1	20
Granadilla	5	0	0	0	0
Durazno	4	0	0	0	0
Mango	4	2	1	1	25
Sachatomate	6	0	0	0	0
Níspero	9	9	1	4	44.4
Manzana	5	0	0	0	0
Aguaymanto	8	2	0	1	12.5
Nogal	10	4	0	2	20
Total	56	18	3	9	16.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 12. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

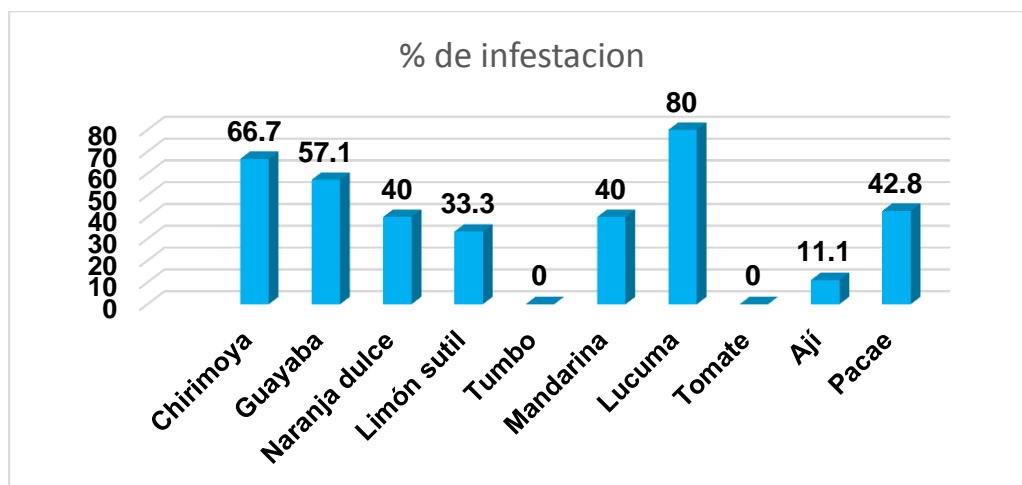
Para la octava semana se muestrearon 9 especies, haciendo un total de 56 muestras recolectadas de los cuales 9 muestras están infestadas, del cual se determinó que el porcentaje de infestación promedio es 16.1 %, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación el nispero con 44.4%, seguido del mango con 25%, tuna y nogal con 20%, aguaymanto con 12.5%, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 24. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 9

Semana 09					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	6	24	6	4	66.7
Guayaba	7	21	1	4	57.1
Naranja dulce	5	8	2	2	40
Limón sutil	6	2	0	2	33.3
Tumbo	5	0	0	0	0
Mandarina	5	9	2	2	40
Lúcuma	5	7	1	4	80
Tomate	4	0	0	0	0
Ají	9	2	0	1	11.1
Pacae	7	18	2	3	42.8
Total	59	91	14	22	37.3

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 13. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

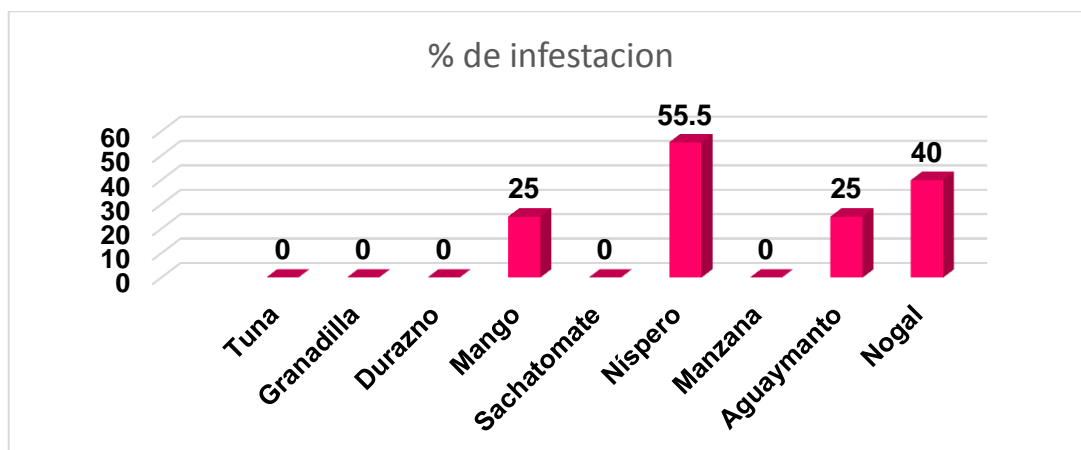
Para la novena semana se muestrearon 10 especies, dando un total de 59 muestras recolectadas y 22 muestras infestadas, de los cuales se determinó que el porcentaje de infestación promedio es **37.3%**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la lúcuma con un 80%, seguido de la chirimoya con 66.7%, guayaba con 57.1%, pacae con 42.8%, naranja dulce y mandarina con 40%, limón sutil con 33.3%, ají con 11.1%, tumbo, tomate con 0% de infestación.

Tabla N° 25. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 10

Semana 10					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Tuna	5	0	0	0	0
Granadilla	5	0	0	0	0
Durazno	4	0	0	0	0
Mango	4	5	0	1	25
Sachatomate	6	0	0	0	0
Níspero	9	11	2	5	55.5
Manzana	5	0	0	0	0
Aguaymanto	8	5	1	2	25
Nogal	10	8	2	4	40
Total	56	29	5	12	21.4

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 14. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

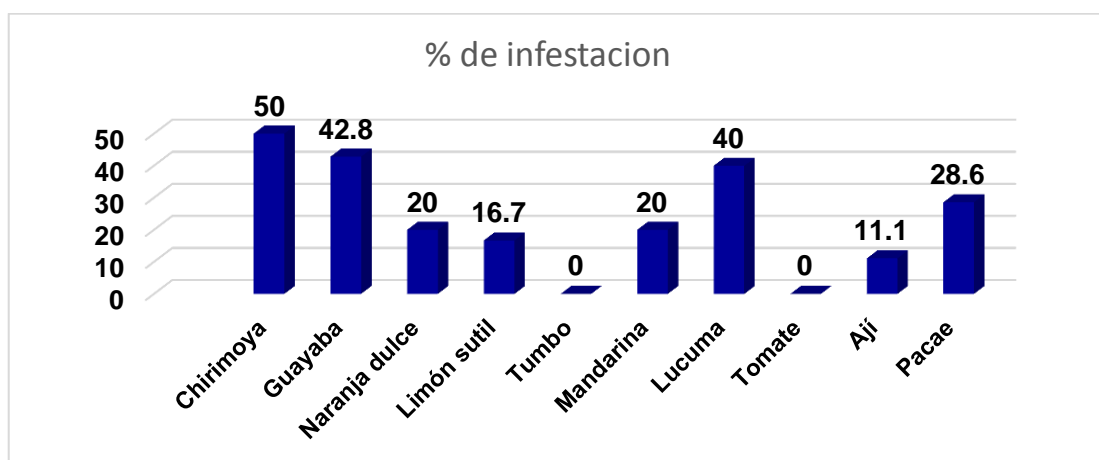
Para la décima semana se muestrearon 9 especies dando un total de 56 muestras recolectadas y 12 muestras infestadas, de los cuales se determinó que el porcentaje de infestación promedio es **21.4 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación el níspero con 55.5%, seguido del nogal con 40%, mango y aguaymanto con 25%, tuna, granadilla, durazno, sachatome y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 26. Grado de infestación en especies hortofrutícolas semana 11

Semana 11					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	6	21	9	3	50
Guayaba	7	18	2	3	42.8
Naranja dulce	5	2	1	1	20
Limón sutil	6	2	0	1	16.7
Tumbo	5	0	0	0	0
Mandarina	5	2	0	1	20
Lúcuma	5	9	3	2	40
Tomate	4	0	0	0	0
Ají	9	1	0	1	11.1
Pacae	7	13	1	2	28.6
Total	59	68	16	14	23.7

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 15. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia

En la semana 11, se muestrearon 10 especies, obteniendo un total de 59 muestras recolectadas y 14 muestras infestadas, de los cuales se determinó que el porcentaje de infestación promedio es el **23.7 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con 50%, seguido de la guayaba con

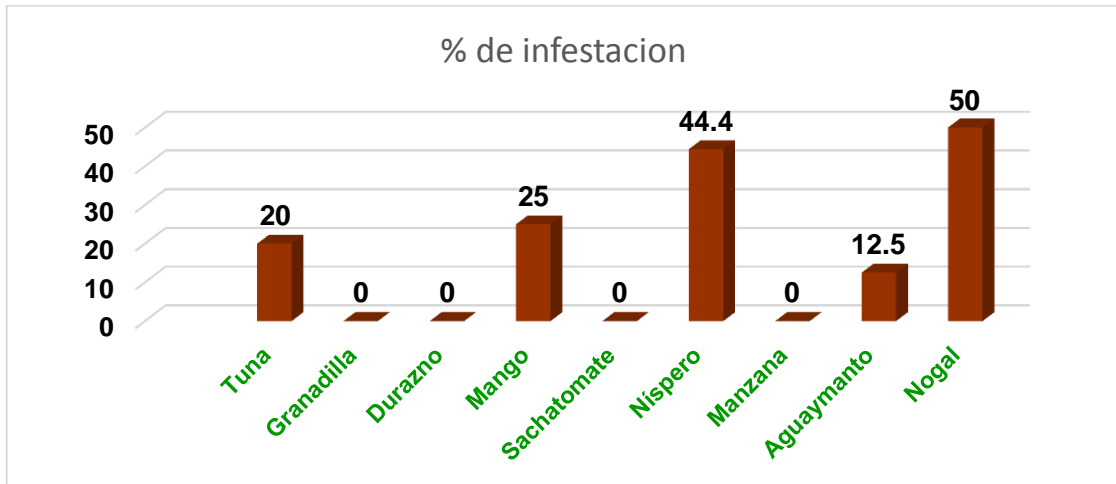
42.8%, lúcuma con 40%, paca con 28.6%, naranja dulce y mandarina con 20%, limón sutil con 16.7%, ají con 11.1%, tumbo y tomate con 0% de infestación.

Tabla N° 27. Grado de infestación en especies hortofrutícolas (semana 12)

Semana 12					
Especie	n° de frutas por muestra	n° de larvas	n° de pupas	n° de frutas infestadas	% de infestación
Tuna	5	2	0	1	20
Granadilla	5	0	0	0	0
Durazno	4	0	0	0	0
Mango	4	1	0	1	25
Sachatomate	6	0	0	0	0
Níspero	9	7	1	4	44.4
Manzana	5	0	0	0	0
Aguaymanto	8	4	0	1	12.5
Nogal	10	9	1	5	50
Total	56	23	2	12	21.4

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 16. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

En la semana 12, se muestrearon 9 especies, dando un total de 56 muestras recolectadas y 12 muestras infestadas, de los cuales se determinó que el

porcentaje de infestación promedio es **21.4 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación el nogal con 50%, seguido del níspero con 44.4%, mango con 25%, tuna con 20%, aguaymanto con 12.5%, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

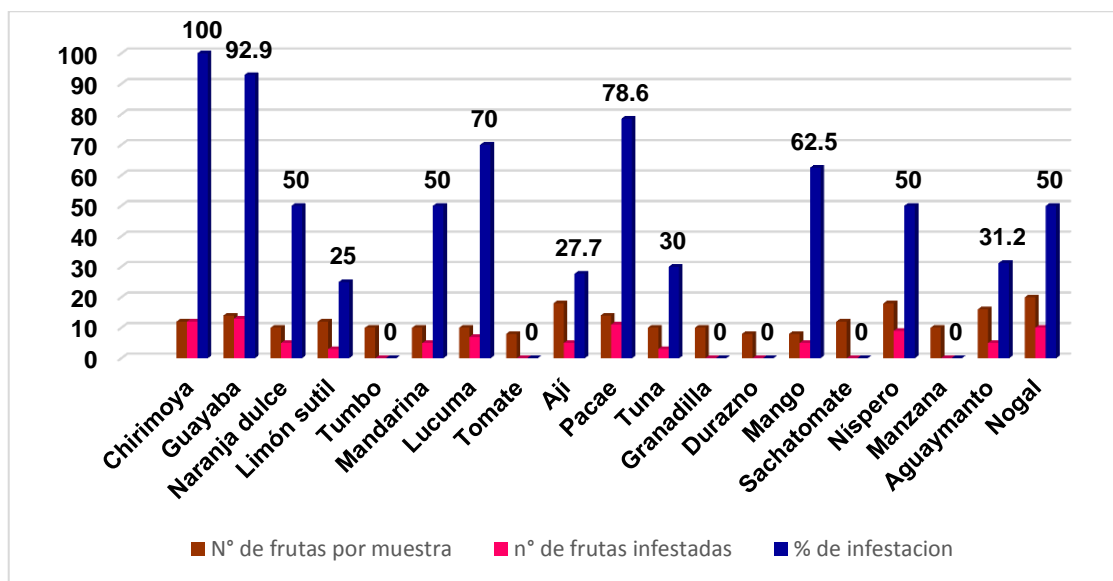
Los datos obtenidos en la investigación en cuanto a especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta de las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp.* en las zonas de estudio en las 4 semanas del mes de Junio del año 2016, se detallan en la tabla 27.

Tabla N° 28. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta durante el mes de Junio del 2016 en Socco y Amoca

Especie	N° de frutas por muestra	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	12	12	100
Guayaba	14	13	92.9
Naranja dulce	10	5	50
Limón sutil	12	3	25
Tumbo	10	0	0
Mandarina	10	5	50
Lúcuma	10	7	70
Tomate	8	0	0
Ají	18	5	27.7
Pacae	14	11	78.6
Tuna	10	3	30
Granadilla	10	0	0
Durazno	8	0	0
Mango	8	5	62.5
Sachatomate	12	0	0
Níspero	18	9	50
Manzana	10	0	0
Aguaymanto	16	5	31.2
Nogal	20	10	50
Total	230	93	40.4

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 17. Porcentaje de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

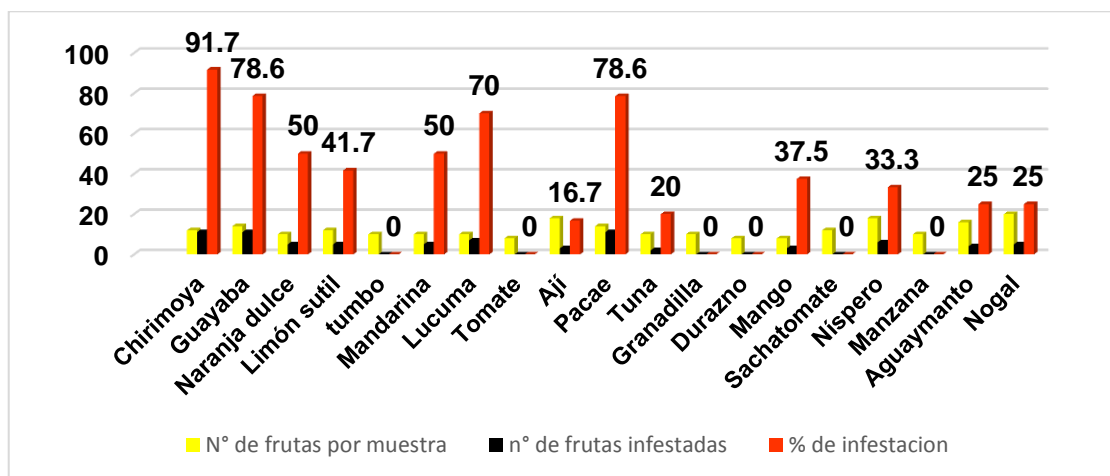
En el primer mes de investigación se muestrearon 19 especies , dando un total de 230 muestras recolectadas y 93 muestras infestadas, el cual determinó que el porcentaje de infestación promedio es **40.4 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con 100 %, seguido de la guayaba con 92.9%, pacae con 78.6%, lúcuma con 70%, mango con 62.5%, naranja dulce, mandarina, níspero y nogal con 50%, aguaymanto con 31.2%, tuna con 30%, ají con 27.7%, limón sutil con 25%, tumbo, tomate, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 29. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta durante el mes de Julio en Socco y Amoca.

Especie	N° de frutas por muestra	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	12	11	91.7
Guayaba	14	11	78.6
Naranja dulce	10	5	50
Limón sutil	12	5	41.7
Tumbo	10	0	0
Mandarina	10	5	50
Lúcuma	10	7	70
Tomate	8	0	0
Ají	18	3	16.7
Pacae	14	11	78.6
Tuna	10	2	20
Granadilla	10	0	0
Durazno	8	0	0
Mango	8	3	37.5
Sachatomate	12	0	0
Níspero	18	6	33.3
Manzana	10	0	0
Aguaymanto	16	4	25
Nogal	20	5	25
Total	230	78	33.9

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 18. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

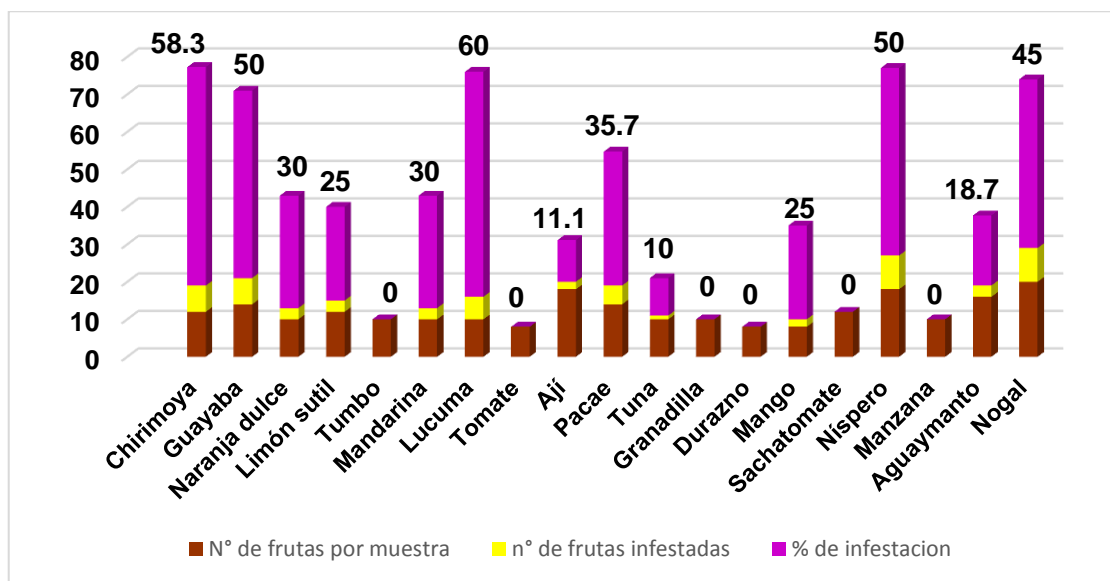
En el segundo mes, se muestrearon 19 especies, dando un total de 230 muestras recolectadas y 78 muestras infestadas, con los cuales se determinó que el porcentaje de infestación promedio es **33.9 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con 91.7%, seguido de la guayaba y pacaé con 78.6%, lúcuma con 70%, naranja dulce y mandarina con 50%, limón sutil con 41.7%, mango con 37.5%, níspero con 33.3%, aguaymanto y nogal con 25%, tuna con 20%, ají con 16.7 %, tumbo, tomate, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

Tabla N° 30. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta durante el mes de Agosto en Socco y Amoca.

Especie	N° de frutas por muestra	n° de frutas infestadas	% de infestación
Chirimoya	12	7	58.3
Guayaba	14	7	50
Naranja dulce	10	3	30
Limón sutil	12	3	25
Tumbo	10	0	0
Mandarina	10	3	30
Lúcuma	10	6	60
Tomate	8	0	0
Ají	18	2	11.1
Pacaé	14	5	35.7
Tuna	10	1	10
Granadilla	10	0	0
Durazno	8	0	0
Mango	8	2	25
Sachatomate	12	0	0
Níspero	18	9	50
Manzana	10	0	0
Aguaymanto	16	3	18.7
Nogal	20	9	45
Total	230	60	26.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 19. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

En el tercer mes se muestrearon 19 especies, dando un total de 230 muestras recolectadas y 60 muestras infestadas, de los cuales se determinó que el porcentaje de infestación promedio es **26.1 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la lúcuma con 60%, seguido de la guayaba 73.3%, pacae con 72%, lúcuma con 58.3%, mandarina con 45.8%, nogal con 42.9%, mango con 40.9%, níspero con 40.6%, limón sutil con 39.1%, naranja dulce con 38.1%, aguaymanto con 21.9%, tuna con 20%, ají con 16.7%, tomate, tumbo, granadilla, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

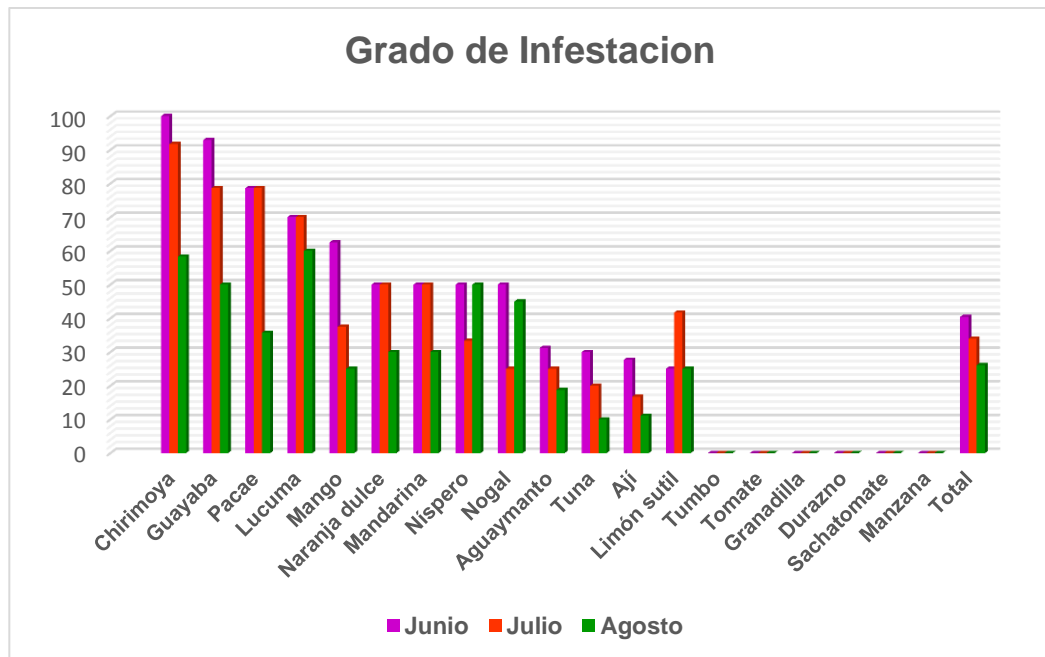
Tabla N° 31. Comparación del grado de infestación de la mosca de la fruta en los tres meses.

Comparación del grado de infestación en los tres meses			
Especie	Junio	Julio	Agosto
Chirimoya	100	91.7	58.3
Guayaba	92.9	78.6	50
Pacae	78.6	78.6	35.7
Lúcuma	70	70	60
Mango	62.5	37.5	25
Naranja dulce	50	50	30
Mandarina	50	50	30
Níspero	50	33.3	50
Nogal	50	25	45
Aguaymanto	31.2	25	18.7
Tuna	30	20	10
Ají	27.7	16.7	11.1
Limón sutil	25	41.7	25
Tumbo	0	0	0
Tomate	0	0	0
Granadilla	0	0	0
Durazno	0	0	0
Sachatomate	0	0	0
Manzana	0	0	0
Total	40.4	33.9	26.1

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

En la tabla N° 31 se observa un total de 19 especies identificadas como hospedantes de mosca de la fruta, el grado de infestación total por especies durante los tres meses de investigación teniendo la especie con mayor infestación la chirimoya con 100%, 91.7% y 58.3% en el tercer mes seguido de la guayaba con 92.9, 78.6% y 50 % de infestación en el tercer mes así para cada especie notando un bajo grado de infestación en el tercer mes para todas las especies encontradas.

Gráfico N° 20. Comparación del grado de infestación en los tres meses



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

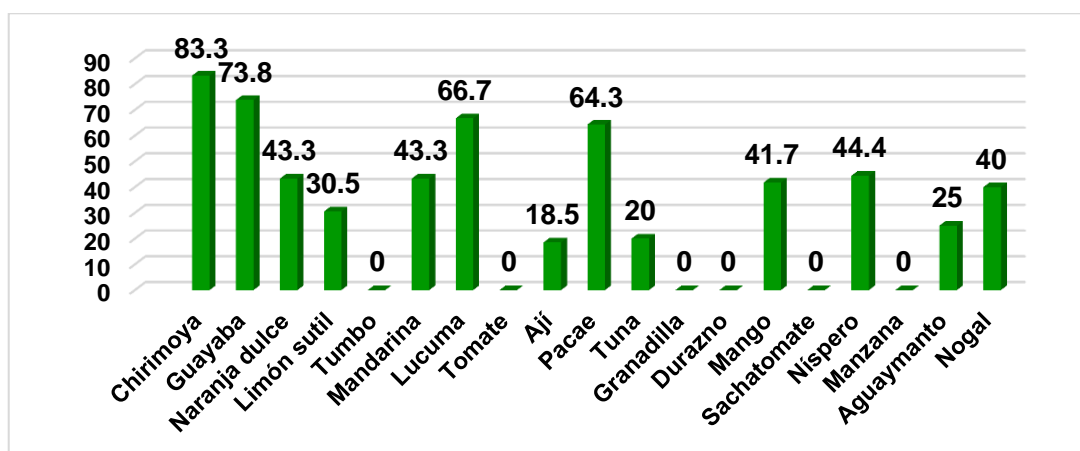
En el gráfico N° 20 se observa el grado de infestación causadas por moscas de la fruta de los géneros *Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata* a cada una de las especies identificadas en los meses de junio, julio y agosto en los sectores de Socco y Amoca, como se observa el grado de infestación para cada especie lo que ha ido disminuyendo desde el inicio de la investigación hasta el término teniendo un total promedio de 40.4% en el mes de agosto, 33.9% en el mes de junio y 26.1% en el mes de agosto mostrando una disminución notable.

Tabla 32. Resumen de Especies muestreadas e infestadas por mosca de la fruta de los tres meses de investigación en los sectores de Socco y Amoca.

Especie	N° de frutos por muestra	n° de frutos infestadas	% de infestación
Chirimoya	36	30	83.3
Guayaba	42	31	73.8
Naranja dulce	30	13	43.3
Limón sutil	36	11	30.5
Tumbo	30	0	0
Mandarina	30	13	43.3
Lúcuma	30	20	66.7
Tomate	24	0	0
Ají	54	10	18.5
Pacae	42	27	64.3
Tuna	30	6	20
Granadilla	30	0	0
Durazno	24	0	0
Mango	24	10	41.7
Sachatomate	36	0	0
Níspero	54	24	44.4
Manzana	30	0	0
Aguaymanto	48	12	25
Nogal	60	24	40
Total	690	231	42.2

Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Gráfico N° 21. Grado de infestación en especies hortofrutícolas



Fuente: elaboración propia - resultados de la investigación

Durante los tres meses se muestrearon 19 especies , dando un total de 690 muestras recolectadas con 231 muestras infestadas, de los cuales se determinó que el porcentaje total de infestación es de **42.2 %**, siendo la especie con mayor porcentaje de infestación la chirimoya con 83.3%, seguido de la guayaba con 73.8%, lúcuma con 66.7%, pacaé con 64.3%, níspero con 44.4%, naranja dulce y mandarina con 43.3%, mango con 41.7%, nogal con 40%, limón sutil con 30.5%, aguaymanto con 25%, tuna con 20%, ají con 18.5%, tumbo, tomate, granadilla, durazno, sachatomate y manzana con 0% de infestación.

CONCLUSIONES

De los resultados del estudio se concluye lo siguiente:

- Las especies cultivadas y no cultivadas identificadas como hospedantes de la mosca de la fruta en los sectores de Socco y Amoca fueron 19 los cuales son: Chirimoya (*Anona cherimolia*), Guayaba (*Psidium guajava*), Naranja dulce (*Citrus sinensis*), Limón sutil (*Citrus sp.*), Tuna (*Opuntia ficus - indica*), Mandarina (*Citrus reticulata*), Lúcuma (*Lúcuma obovata*), Tomate (*Lycopersicon esculentum*), Ají (*Capsicum frutescens*), Pacae (*Inga sp.*), Tumbo serrano (*Passiflora tripartita*), Granadilla (*Passiflora ligularis*), Durazno (*Prunus pérsica*), Mango (*Mangifera indica*), Sachatomate o tomate arbóreo del Perú (*Cyphomandra betacea*), Níspero (*Eriobotrya japónica*), Manzana (*Malus domestica*), Aguaymanto (*Physalis peruviana*), Nogal (*Juglans regia*).
- La densidad poblacional de la mosca de la fruta con el sistema de trampeo en los sectores de Socco y Amoca en relación al porcentaje total de especies capturadas fue la siguiente: 23506 total de especímenes capturados de los cuales 11625 corresponden a machos y representa el 49.45%, mientras que 11881 son hembras y representan el 50.54%.

El porcentaje por especies es la siguiente: *Anastrepha fraterculus* representa el 75.77%, *Anastrepha distincta* representa el 23.46%, *Anastrepha schultzi* representa el 0.23%, *Anastrepha atrox* representa el 0.11%, *Anastrepha serpentina* representa el 0.09%, *Ceratitis capitata* representa el 0.21%, *Anastrepha sp.* representa el 0.13%, siendo la de mayor presencia *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha distincta* debido a

su alta población existente en los dos sectores por lo que se puede decir que es altamente significativo.

- En cuanto al grado de infestación se logró muestrear un total de 690 frutos de los cuales 231 muestras fueron infestadas lo que representa el 42.2 % de infestación total y el que mayor grado de infestación muestra es la chirimoya con **83.3 %** por las especies ***Anastrepha distincta***, ***Anastrepha schultzi*** y ***Anastrepha fraterculus*** con mayor relevancia, seguido de la guayaba con 73.8% por las especies ***Anastrepha schultzi***, ***Anastrepha fraterculus*** y ***Anastrepha distincta*** con mayor presencia, lúcuma con 66.7% por las especies ***Anastrepha fraterculus*** y ***Anastrepha serpentina*** la que mayor presencia tiene seguido del pacaé con 64.3% por las especies ***Anastrepha schultzi***, ***Anastrepha distincta*** y ***Anastrepha fraterculus*** con mayor presencia y para el caso de cítricos como la naranja dulce, limón sutil y mandarina por las especies ***Anastrepha fraterculus*** y ***Ceratitis capitata***.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda determinar las especies hospederas de mosca de la fruta durante todo el año, con la finalidad de tomar medidas sanitarias mediante podas sanitarias, de formación, rastrillado de suelos, enterrado de frutos y el uso de preparados caseros(sumo de frutos) de manera oportuna y disminuir la población de la plaga a niveles que no causen pérdidas económicas.
- Se recomienda que se continúe con este tipo de trabajos, a fin de contribuir y conocer más sobre esta plaga y sensibilizar a los agricultores sobre los daños que ocasiona y pérdidas que genera esta plaga, y así de esta manera darle la importancia necesaria para obtener frutas sanas.
- Se recomienda realizar un estudio más completo para identificar nuevas especies hospedantes y nuevas especies de mosca de la fruta para la ciencia, a partir del sistema de trapeo y también de frutos infestados para conocer sus hospedantes ya que muchas de estas especies están relacionados a una sola familia de especie vegetal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aluja Schuneman, Martin. Manejo integrado de la mosca de la fruta.
México. Editorial Trillas, 1993. 251 p.
2. Aluja, M. 1993. Manejo Integrado de Mosca de la fruta. México. Primera Edición. Editorial Trillas. 256p.
3. Bateman, M, A. The ecology of fruit flies. *Annual Review of Entomology*, 17, 493-518. Annu. 1972.
4. Bressan; Teles, MC. Recaptura de adultos marcados de *Anastrepha spp.* (Díptera: Tephritidae) liberados em apenas un ponto de pomar. *Brasilia-Brasil. Revta. Bras. Entomol. Rev.* N° 35.1991.
5. Boscán, N. (1992). Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas Identificación, biología y detención del insecto. *Revista FONAIAP DIVULGA* No 41. 16 pág.
6. Cáceres, S. (2005). Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de la plaga De los Citrus. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Corrientes; EEA Bella Vista. Página/s: 987-43-9735-7.
7. Calle, M.2002. Estudio preliminar acerca de los Hospederos Alternantes de la Mosca de la Fruta (*Anastrepha sp*), en la provincia de Ayabaca, Sierra Norte de Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Piura.
8. Caraballo, J 2001. Diagnósis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha* Schiner, 1868 (díptera: Tephritidae) de importancia económica En Venezuela. Vol. 16(3): 157-164
9. Caraballo, J. Las moscas de la fruta del género *Anastrepha* Schiner, 1868

- (Dip.: Tephritidae) de Venezuela. Caracas- Venezuela, (Tesis de Grado)
Maracay: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía.
191.210 pág.
10. Chritenson, L.D.; Foote, R.H. Biology of fruit flies. Texas. E.U. Rev. Entomol.
Annu. Rev. N° 5.1960.
11. FAO. 2006. Establecimiento de Áreas libres de Plagas para Moscas de la
Fruta
(Tephritidae). Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias.
12. Gutiérrez Samperio, Jorge. Importancia de la familia Tephritidae en la
Fruticultura. En: Curso Internacional sobre moscas de la fruta. Memorias.
Metapa de Domínguez, Chiapas, México. 2003. p.p. 1 – 5.
13. Guía para el trapeo en programas de control de la mosca de la fruta en
áreas
Amplias, 2005. Organismo Internacional de Energía Atómica, Austria.
14. Hendel FC. 1914. Die Bohrfliegen Sudamerikas...Abhandl. Ver. Koning. Zool.
Anthr. Ethm. Mus... Dresden 14(6):726-732.
15. Hernández- Ortiz, Vicente. Familia Tephritidae: Clasificación actual,
relaciones
Filogenéticos y distribución de taxa americanos. En XV Curso
Internacional sobre moscas de la fruta. Memorias. Metapa de
Domínguez,
Chiapas, México. 2003. p.p 11-23.
16. Korytkowski, C.A, y Ojeda, D. 1968. Especies del Genero Anastrepha
Schiner, 1868 en el Noreste Peruano. Rev. Peruana Entomol. 32-70.
70pp.

17. Korytkowski, C.A, 2001. Situación actual del genero *Anastrepha* Schiner, 1868 (Díptera: Tephritidae) en el Perú.
18. Korytkowski, C.A, 2008. Manual para la identificación de Moscas de la Fruta, genero *Anastrepha* Schiner, 1868.
19. Korytkowski, C.A, 1997. Manual para la identificación de moscas de la Fruta. Tomo II: genero *Anastrepha*. Panamá- 137pp.
20. Marín, M. Universidad de Caldas Facultad de Ciencias Agropecuarias Programa de Agronomía. Manizales – Colombia 2002. PP. 9-11.
21. Malavasi, A.; J.Morgante; R. PROKOPY. Distribution and ca sudamericana de La fruta *Anastrepha fraterculus*. Rev. Activities *Anastrepha Fraterculus* flies in host per and Trees in nature. Texas –E.U. Ann. Entomol Soc. Ammer. Rev N° 76. 1976.
22. Manual del sistema de detección de mosca de fruta (2001) (SENASA-Perú).
23. Norrbom, A. and Kim, K. CH. 1.988 A list of the reported plants of the species Of *Anastrepha* (Dip: Tephritidae).U.S.D.A. Animal and plant health Inspection service. Plant protection and quarantine. Aphis. p. 81-52.
24. Norrbom, A; Korytkowski, C; Zucchi, R; Uramoto, K, 2012.Descriptions and Illustrations of *Anastrepha* and *Toxotrypana*.
25. Quayle, H. J.: The Mediterranean and other Fruit- Flies. Agric. Exp. Stat. Berkeley. California, 24. 1929.
26. Rodríguez B., Alexander; Quenta Ch., Ezequiel; Molina S., Pedro. Control Integrado de moscas de la fruta. Ministerio de Agricultura. Servicio Nacional De Sanidad Agraria. Programa Nacional de moscas de la fruta. Senasa,

- Perú. 1996. 54 pg.
27. Salles, L.A. Biología y ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* (Wied), p. 81-86.
In. Malavasi, A & R.A. Zucchi (eds.) Mosca – das- fruta de importancia Económica no Brasil, Ribeirao Preto, Holos Editora, 327. Año 2000.
28. Stone, A. The fruitflies of The genus *Anastrepha*. U.S. Dep. Agrie. Mis. Publ. 28. 439: 1- 112. 1942.
29. SAGARPA, 2005 (Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). Condiciones para el manejo y control de fruta Hospedera de mosca de la fruta. Requisitos para certificación. México. 17 p.
30. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), 2007. Manual del sistema Nacional de vigilancia de moscas de la fruta. 213 p.
31. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), 2001. Manual del sistema Nacional de detección de moscas de la fruta. 153 p.
32. Steyskal GC. 1977. Pictotial Key to species of the genus *Anastrepha* (Díptera: Tephritidae), Washingtong, DC, Entomological Society of Washingtong. 35 pp.
33. Tigrero, J. O. 1998. Revisión de especies de moscas de la fruta presentes en El Ecuador. Sangolqui – Ecuador. Escuela politécnica del Ejército, Fac. De Ciencias Agropecuarias (IASA), 20-21.
34. USDA- APHIS, 2001 (Department of agricultura – Animal and plant Health Inspection Service). Importation of papayas From Colombia and Ecuador Federal Register Vol. 75. N° 81, 7 CFR Part 319 Rurales and Regulations.

35. Vilatuña, J; Sandoval, L; Tigrero, J, 2010. Manejo y control de moscas de la Fruta. Quito, Ecuador. 160 p.
36. Vilatuña, J.; Sandoval, D. &Tigrero, J. Manejo y control de moscas de la fruta. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad de Agro (Agrocalidad). 2010. pp. 1-3.
37. White, I. M.; Elson- Harris M.M. 1992. Fruit flies of economic significance: their Identification and bionomic. 601 p.
38. Zucchi RA. Novas especies de Anastrepha Schiner, 1868(Díptera: Tephritidae). Rev. Bras. ENT. 23:35-41. 1979.

PÁGINAS WEB

- <http://www.sel.barc.usda.gov/diptera/tephriti/Anastrep/Anastrep.htm>
- <http://www.fao.org>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Suc%C3%BAa>
- <http://www.Google.academic.gob.pe>
- <http://www.senasa.gob.pe>
- www.senasaapurimac.com/pe
- www.agrodigital.com/pe
- www.infoagro.com/pe
- www.unsaac.gob.pe
- http://www.infoagro.com/frutas/mosca-de-la_fruta.htm
- <http://www.senasica.sagarpa.gob.mx>

ANEXOS

Anexo N° 1. Presupuesto

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES				
elevador telescopio	unidad	1	100	100.00
franela	mts	10	4	40.00
medidor de 250 ml	unidad	12	2.5	30.00
bandejas	unidad	3	5	15.00
coladores chicos	unidad	3	2	6.00
vasos descartables	unidad	75	0.2	15.00
tarjetas de identificación	unidad	20	0.5	10.00
trampas McPhail	unidad	20	10	200.00
Buminal	lt	3	45	135.00
bórax	kg	5	5	25.00
plumón de tinta indeleble	unidad	6	3	18.00
cintas plásticas	unidad	global	global	20.00
libreta de apuntes	unidad	3	3	9.00
cámara digital	unidad	1	390	390.00
cajas de tecno por	unidad	10	12	120.00
papel boom	millar	1	25	25.00
Lapicero, lápiz.	unidad	global	Global	20.00
USB	unidad	1	30	30.00
internet	horas	50	1	50.00
pasaje	global	global	global	1000.00
otros	global	global	Global	500.00
COSTO TOTAL				2758.00

Anexo N° 2. Fotografías

Imagen N° 1. Especímenes recolectados en campo de las 20 trampas.

Conteo de especímenes de mosca de la fruta



Fuente: imagen propia

Imagen N° 2. Trampa MCPHAIL



Fuente: imagen propia

Imagen N° 3. Conteo y separación de especímenes en el laboratorio



Fuente: imagen propia

Imagen N° 4. Separación de hembras y machos de especímenes



Fuente: imagen propia

Imagen N° 5. Especie *Anastrepha spp.* y *ceratitis capitata* en la placas Petri



Fuente: imagen propia

Imagen N° 6. Caja de tecnopor para la maduración de frutos.



Fuente: imagen propia

Imagen N° 7. Muestras de frutos recolectados de campo



Fuente: imagen propia

Imagen N° 8. Disección de la chirimoya en el laboratorio



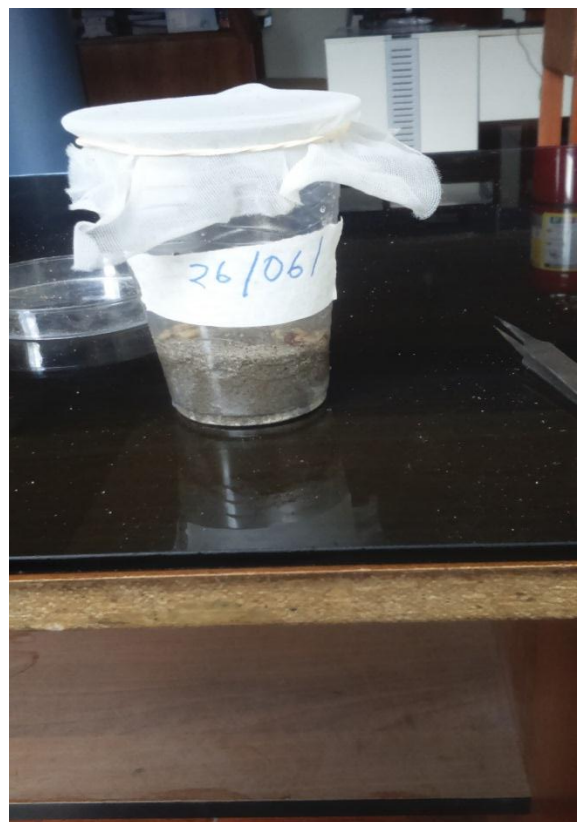
Fuente: imagen propia

Imagen N° 9. Larvas y pupas de mosca de la fruta



Fuente: imagen propia

Imagen N° 10. Larvas y pupas para la recuperación de adultos.



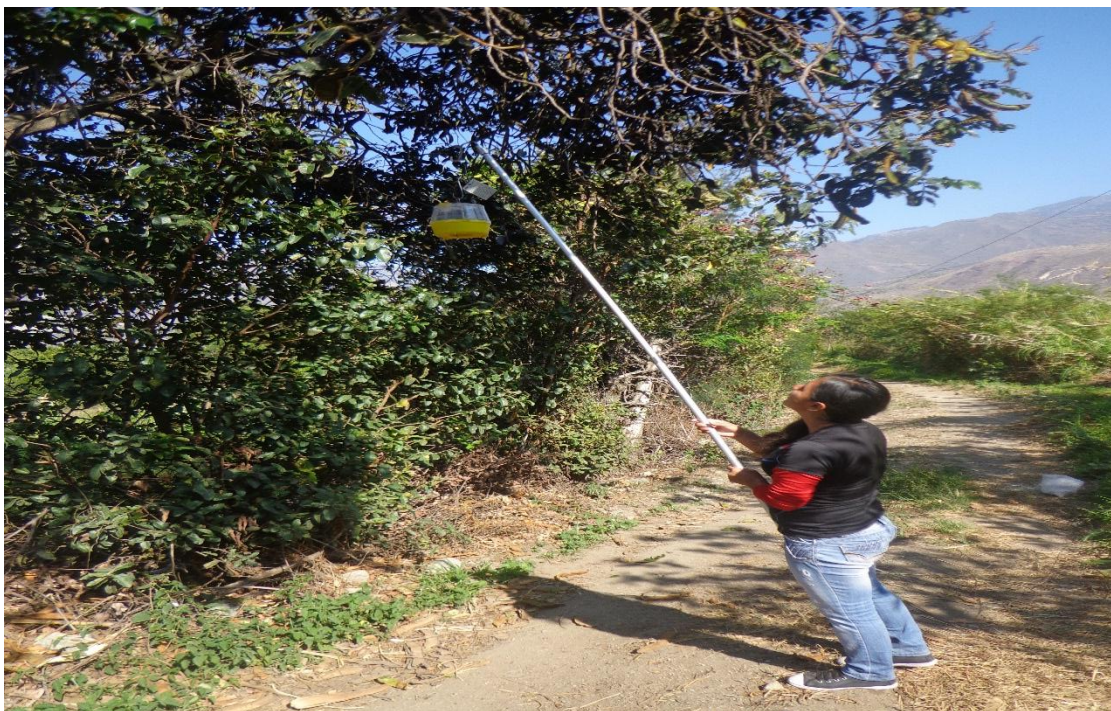
Fuente: imagen propia

Imagen N° 11. Chirimoya después de los 7 días en la caja de maduración



Fuente: imagen propia

Imagen N° 12. Instalación de la trampa en el pacaé



Fuente: imagen propia

Anexo N° 3. Mapas de ubicación

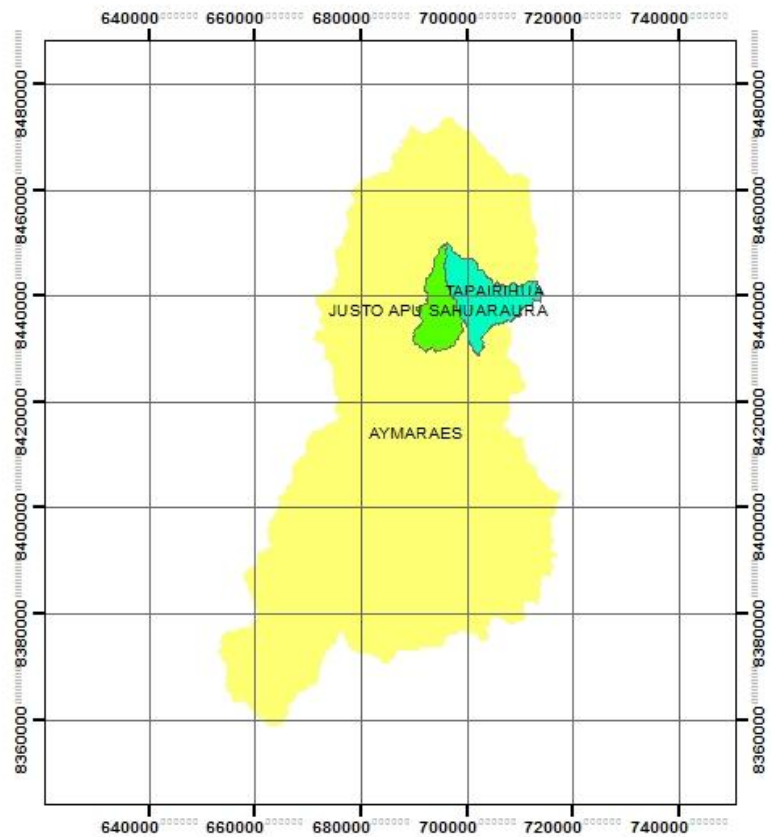
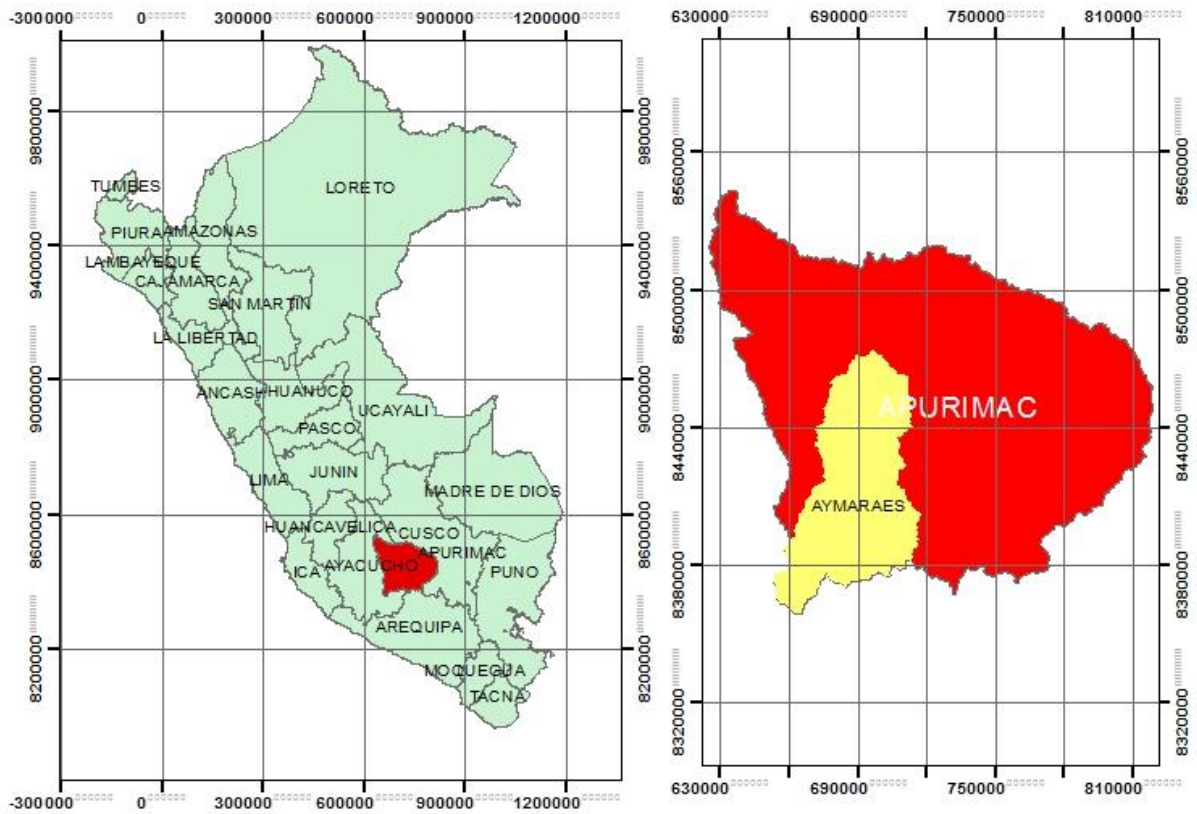
Ámbito de trabajo en el sector de Socco



Ámbito de trabajo en el sector de Amoca



Mapa de Ubicación



Anexo N° 4. Certificación de la identificación taxonómica de especies SENASA.



PERÚ

Ministerio de
Agricultura y Riego

Servicio Nacional
de Sanidad Agraria
SENASA

Dirección
Ejecutiva de Apurímac

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA, a través del Programa de Moscas de la Fruta, hace llegar al interesado (a), Liley Kemner Obregón Morales, quien a través del documento N°. D16000119818, solicita la identificación de especies de moscas de la fruta; debiendo manifestar que las muestras de los especímenes entregados pertenecen al orden **Diptera** e incluidos en la familia **Tephritidae**, con dos géneros, siendo las especies las siguientes:

- **Anastrepha fraterculus.**
- **Anastrepha distincta.**
- **Anastrepha schultzi.**
- **Anastrepha atrox.**
- **Anastrepha serpentina.**
- **Anastrepha sp.**
- **Ceratitls capitata**

Abancay, Marzo del 2017

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
DIRECCION SENASA - APURIMAC
Ing. JOSE DAVID PEREIRA BATALLANOS
DIRECTOR

Av. Abancay N° 101, Abancay
T: 083 322343
www.senasa.gob.pe

 Trabajando para
todos los peruanos