

Niki Franklin Flores Pacheco | Rosa Huaraca Aparco | María Luisa Flores Pacheco
Fidelia Tapia Tadeo | María Del Carmen Delgado Laime | Aydee Kari Ferro
Celinda Álvarez Arias | Nora Gladys Echegaray Peña | Agustín Elguera Hilaes
Luis Ricardo Paredes Quiroz | Salvador Quispe Chipana | Juan Silver Barreto Carbajal



LA MOSCA DE LA FRUTA EN PLANTAS HOSPEDANTES

Niki Franklin Flores Pacheco | Rosa Huaraca Aparco | María Luisa Flores Pacheco
Fidelía Tapia Tadeo | María Del Carmen Delgado Laime | Aydee Kari Ferro
Celinda Álvarez Arias | Nora Gladys Echegaray Peña | Agustín Elguera Hilaes
Luis Ricardo Paredes Quiroz | Salvador Quispe Chipana | Juan Silver Barreto Carbajal



LA MOSCA DE LA FRUTA EN PLANTAS HOSPEDANTES

 **Atena**
Editora
Año 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

La mosca de la fruta en plantas hospedantes

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Correção: Yaiddy Paola Martinez

Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga

Revisão: Os autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M894 La mosca de la fruta en plantas hospedantes / Niki Franklin Flores Pacheco, Rosa Huaraca Aparco, María Luisa Flores Pacheco, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

Otros autores

Fidelia Tapia Tadeo

María Del Carmen Delgado Laime

Aydee Kari Ferro

Celinda Álvarez Arias

Nora Gladys

Agustín Elguera Hilaes

Luis Ricardo Paredes Quiroz

Salvador Quispe Chipana

Juan Silver Barreto Carbajal

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-1103-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.031232404>

1. Frutas. 2. Vuela. Infestación. I. Pacheco, Niki Franklin Flores. II. Aparco, Rosa Huaraca. III. Pacheco, María Luisa Flores. IV. Título.

CDD 581.9817

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Las moscas de la fruta *Diptera – Tephritidae*, Es una plaga que está presente en diversos pisos ecológicos, afectan a una gran diversidad de plantas, dañando a los frutos provocando pérdidas y muchas no son aptas para el consumo. Estas pérdidas provocadas por la plaga, afectan la economía y la seguridad alimentaria de los medianos y pequeños agricultores.

El daño que ocasionan las moscas de la fruta *Diptera – Tephritidae*, afectan la calidad comercial de los frutos, de esta manera los agricultores pierden la posibilidad de colocar los frutos en el mercado local; y para los mercados internacionales estos procesos son más exigentes. El Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú, continuamente viene implementando acciones de prevención, erradicación, supresión de las moscas de la fruta, plaga muy versátil que se encuentra en diferentes regiones del país.

La investigación, utilizando el método científico y la estadística se obtuvieron resultados en la identificación las especies de mosca de la fruta *Diptera- Tephritidae*, y su nivel de infestación en plantas hospedantes en los diversos pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, Perú; encontrándose las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp que causan daño a los frutos, estando presentes en una gran diversidad de plantas hospedantes, los valores de MTD son inferiores a la unidad (< 1) considerándolas como una plaga con bajos niveles de prevalencia en la microcuenca. Asimismo, un aspecto importante de los resultados obtenidos muestra menor prevalencia de esta plaga a un mayor piso altitudinal.

La investigación expone los resultados obtenidos como aporte y contribución al conocimiento de esta plaga; y que este disponible como material de consulta para estudiantes y profesionales interesados en el control y manejo de esta plaga.

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
LA MOSCA DE LA FRUTA	4
Generalidades e importancia económica	4
Ecología y Biología	4
Ciclo Biológico.....	6
Trampeo	13
Muestreo de los frutos	17
Etapas de reconocimiento de nivel de infestación por moscas de la fruta	18
Tipo y nivel de investigación	20
Tipo de investigación.....	20
Nivel de investigación.....	20
Diseño de la investigación	21
Población y muestra.....	21
Población	21
Muestra	22
Procedimiento	22
Delimitación del área e instalación del sistema de trampeo y muestreo.....	22
Evaluaciones.....	23
Material de investigación.....	24
Técnica e instrumentos	25
Prueba de hipótesis	25
Prueba de normalidad.....	26
Homogeneidad de varianza	30
RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
Análisis de resultados	32

Identificación de las especies de mosca de la fruta <i>Díptera - Tephritidae</i>	32
Identificación de las plantas frutales hospedantes de mosca de la fruta	35
Factores climatológicos que inciden en la mosca de la fruta	55
Nivel de incidencia de la mosca de la fruta <i>Díptera – Tephritidae</i>	59
CONCLUSIONES	66
Conclusiones	66
REFERENCIAS	68
ANEXOS	72
Anexo 1 — Mapa de localización de la investigación.....	72
Anexo 2 — Panel fotográfico.....	73
SOBRE LOS AUTORES	88

INTRODUCCIÓN

La investigación, titulada “Identificación de especies de mosca de la fruta *Diptera-Tephritidae* y nivel de infestación en plantas frutícolas de diversos pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau.” Tiene como objetivos identificar las especies de moscas de la fruta *Diptera - Tephritidae*, determinar el nivel de infestación en plantas frutales hospedantes y su relación con los factores climatológicos de diversos pisos ecológicos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

Dentro del problema descrito se puede observar que actualmente el daño que generan las moscas de la fruta es considerable, que afecta la economía del agricultor, y baja la calidad de la producción de los frutales.

Poder identificar las diferentes especies de moscas de fruta presentes en los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, y su nivel de infestación en los diversas plantas frutales hospedantes y pisos ecológicos, permitirá implementar planes de manejo y control de esta plaga que ocasiona pérdidas económicas por problemas fitosanitarios.

Identificar las especies de moscas de fruta, el nivel de incidencia y el comportamiento en los diversos pisos ecológicos (distritos), permitirá que los agricultores y las entidades agrícolas que desarrollan trabajos de extensión y promoción agraria, podrán implementar acciones para el mejor control y manejo de la mosca de la fruta. La investigación beneficiara a los agricultores y tomadores de decisiones de las diferentes regiones del país, para acciones de mejora en el control y manejo de esta plaga de importancia nacional.

RESUMEN

La investigación, Identificación de especies de la mosca de la fruta *Diptera: Tephritidae* y nivel de infestación en plantas frutícolas de diversos pisos ecológicos de la Microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, adopta el enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, no experimental. Obtuvo el hallazgo de dos especies de mosca de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp.*, encontrando una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) a través del R de Pearson y un Análisis de varianza de nivel de significancia (Sig.<0.05) entre las variables en estudio; teniendo un nivel de infestación bajo, en los distritos de Curpahuasi, Progreso, Huayllati y Vilcabamba, al ser áreas de baja prevalencia, ya que comprende niveles referenciales de MTD que van de 1,0 a 0,01. Existe una correlación significativa en la incidencia de las mosca de la fruta *Ceratitis capitata* con un MTD, Curpahuasi 0.096 ± 0.036 , Progreso 0.132 ± 0.013 , Huayllati 0.106 ± 0.034 , Vilcabamba 0.178 ± 0.055 y *Anastrepha spp.*, Curpahuasi 0.024 ± 0.004 , Progreso 0.063 ± 0.004 , Huayllati 0.012 ± 0.004 , Vilcabamba 0.045 ± 0.033 y las plantas frutales hospedantes: Durazno (*Prunus pérsica*), Paccay (*Inga spp.*), Palta (*Persea americana*), Chirimoya (*Annona cherimolia*), Níspero (*Eriobotrya japónica*), Manzano (*Malus sylvestris*), Higo (*Ficus carica*), Ciruelo (*Spondia spp.*), Limón (*Citrus jambihiri*), Nogal (*Juglans regia*), Naranja (*Citrus sinensis*), Tuna (*Opuntia spp.*), Tumbo (*Passiflora mollisima*), Papaya (*Carica papaya*) y Pera (*Pirus communis*). También una correlación significativa entre los factores climáticos y la incidencia mensual de *Ceratitis capitata* con un (MTD) en abril de 0.048 ± 0.073 ; mayo 0.045 ± 0.075 , junio 0.063 ± 0.157 , julio 0.047 ± 0.073 , agosto 0.048 ± 0.079 , setiembre 0.039 ± 0.061 , octubre 0.062 ± 0.096 , noviembre 0.064 ± 0.102 y diciembre de 0.043 ± 0.070 y *Anastrepha spp.*, en abril de 0.055 ± 0.129 ; mayo 0.029 ± 0.047 , junio 0.010 ± 0.018 , julio 0.003 ± 0.011 , agosto 0.014 ± 0.036 , setiembre 0.018 ± 0.054 , octubre 0.005 ± 0.025 , noviembre 0.014 ± 0.036 y diciembre de 0.013 ± 0.032 , y los factores climáticos: la altitud (msnm) en Curpahuasi un mínima de 2681 msnm ± 184 , una media en Vilcabamba de 3047 msnm ± 145 y alta en Virundo 3905 msnm ± 22 . La humedad relativa (%), Curpahuasi una mínima de 70.00% ± 6.00 ; una media en Vilcabamba de 80.00% ± 4.93 y una máxima en Virundo con 86.00% ± 1.00 . La temperatura (°C) en Virundo con una mínima de 7.67 °C ± 4.51 , una media en Vilcabamba de 14.67 °C ± 8.02 y la máxima en Curpahuasi con 27.00 °C ± 10.15 .

PALABRAS CLAVE: *Incidencia, infestación, hospedantes, MDT y mosca de la fruta*

ABSTRACT

The research, Identification of species of the Diptera fruit fly: Tephritidae and level of infestation in fruit plants of various ecological floors of the Vilcabamba Micro-watershed, Grau province, adopts a quantitative, descriptive, non-experimental approach. Obtained the finding of two species of fruit fly *Ceratitis capitata* and *Anastrepha* spp, finding a significant correlation at the 0.01 level (bilateral) through Pearson's R and an Analysis of variance of significance level (Sig.<0.05) between the variables under study; having a low level of infestation, in the districts of Curpahuasi, Progreso, Huayllati and Vilcabamba, being areas of low prevalence, since it includes referential levels of MTD ranging from 1.0 to 0.01. There is a significant correlation in the incidence of fruit flies *Ceratitis capitata* with an MTD, Curpahuasi 0.096 ± 0.036 , Progreso 0.132 ± 0.013 , Huayllati 0.106 ± 0.034 , Vilcabamba 0.178 ± 0.055 and *Anastrepha* spp, Curpahuasi $0.024 \pm 0.003 \pm 0.004$, Progreso 0.004, Huayllati 0.012 ± 0.004 , Vilcabamba 0.045 ± 0.033 and the host fruit plants: Peach (*Prunus persica*), Paccay (*Inga* spp.), Avocado (*Persea americana*), Custard Apple (*Annona cherimolia*), Loquat (*Eriobotrya japonica*), Apple (*Malus sylvestris*), Fig (*Ficus carica*), Plum (*Spondia* spp.), Lemon (*Citrus jambihiri*), Walnut (*Juglans regia*), Orange (*Citrus sinensis*), Prickly Pear (*Opuntia* spp.), Tumbo (*Passiflora mollisima*), Papaya (*Carica papaya*) and Pear (*Pirus communis*). Also a significant correlation between climatic factors and the monthly incidence of *Ceratitis capitata* with a (MTD) in April of 0.048 ± 0.073 ; May 0.045 ± 0.075 , June 0.063 ± 0.157 , July 0.047 ± 0.073 , August 0.048 ± 0.079 , September 0.039 ± 0.061 , October 0.062 ± 0.096 , November 0.064 ± 0.102 and December of 0.043 ± 0.070 ; May 0.029 ± 0.047 , June 0.010 ± 0.018 , July 0.003 ± 0.011 , August 0.014 ± 0.036 , September 0.018 ± 0.054 , October 0.005 ± 0.025 , November 0.014 ± 0.036 and December 0.013 ± 0.013 m, and climatic factors) in Curpahuasi a minimum of 2681 masl ± 184 , an average in Vilcabamba of 3047 masl ± 145 and high in Virundo 3905 masl ± 22 . Relative humidity (%), Curpahuasi a minimum of 70.00% ± 6.00 ; an average in Vilcabamba of 80.00% ± 4.93 and a maximum in Virundo with 86.00% ± 1.00 . The temperature (°C) in Virundo with a minimum of 7.67 °C ± 4.51 , an average in Vilcabamba of 14.67 °C ± 8.02 and the maximum in Curpahuasi with 27.00 °C ± 10.15

KEYWORDS: *Incidence, infestation, hosts, MDT and fruit fly*

LA MOSCA DE LA FRUTA

GENERALIDADES E IMPORTANCIA ECONÓMICA

En el orden *Diptera*, existen más de cien familias, dentro de ellas la más perjudicial para los frutales es la familia *Tephritidae*, por los daños que causa a los frutales y es considerada de mayor importancia económica, esta familia tiene 4000 especies que se distribuyen en áreas geográficas subtropicales y tropicales (Núñez 1981).

De la familia *Tephritidae*, los géneros más conocidos por el daño que ocasionan a las frutas están: *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitidis*, *Dacus*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana* (Núñez 1981).

Las moscas de la fruta en su mayoría tienen hábitos carpófagos, es decir se alimentan en cuarentenas de frutas y hortalizas, causando daños físicos a la pulpa de las frutas (Matheus 2005).

Los daños directos a la pulpa de la fruta son producidos por las larvas que ovipositan las moscas adultas, los daños indirectos que provoca al dejar una entrada para microorganismo patógenos que dañan la fruta; que requerirán tratamientos poscosecha y acciones de cuarentena (Matheus 2005).

Las moscas de la fruta, es una plaga clave, que ocasiona pérdidas considerables en la actividad frutícola, se han reportado el ataque a más de 200 tipos de frutas a nivel mundial (SENASA, 2014).

ECOLOGÍA Y BIOLOGÍA

Al ser insectos de metamorfosis completa, las moscas de la fruta, tienen fases de desarrollo que está en función a las condiciones climatológicas del lugar; entre los factores que influyen en los tefritidos, son los abióticos (temperatura, humedad, luz y otras) y bióticos (hospedante, alimento, sustrato de pupación, enemigos naturales y otros (Hernández – Ortiz 2003).

Las moscas de la fruta, tienen cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto, cada estadio se desarrolla en diferente medio. Tal es el caso del huevo y larva que se inicia en la pulpa del fruto; el estadio pupa, lo realiza en el suelo y el estadio adulto lo realiza libremente al medio ambiente (Aluja, 1994).

Las moscas de la fruta, en función a la duración del ciclo de vida, desarrollan un número de generaciones por año, tal es el caso de *Anastrepha striata*, puede tener de cuatro a ocho generaciones al año, la más agresiva es la *Ceratitidis capitata* que logra de doce a más generaciones por año, mucho dependerá de las condiciones y los factores

bióticos y abióticos del lugar (Aluja, 1994).

Las especies de moscas de la fruta, son multivoltinas, es decir que presentan mas de dos ciclos de vida al año; por tener un ciclo de vida corto, provoca una explosión poblacional y está en relación con la fructificación de los frutales hospedantes. Los factores climatológicos (luz, temperatura, humedad y otros) afectan los estadios de desarrollo, tal es el caso que la humedad del suelo tiene una influencia directa en la muerte o supervivencia de las pupas (Bateman, 1972 citado por Insuasty, Cuadros, Monroy y Bautista. 2014).

Las poblaciones de adultos, se incrementan después de periodos secos cortos, el inicio de las lluvias estimula la emergencia; los periodos secos largos tienen un efecto desfavorable para la fecundidad, esto en razón a la baja humedad relativa del medio ambiente: Asimismo niveles bajos de humedad en el suelo ocasiona pérdidas de individuos, al no permitir el desarrollo completo de la pupa, provocando el origen de moscas deformes o en muchos casos muerte en la emergencia; de igual manera una humedad levada en el suelo provoca baja viabilidad de las pupas y muerte. (Bateman, 1972 citado por Insuasty, Cuadros, Monroy y Bautista. 2014).

Por lo que los tephritidos, tienen baja prevalencia o raramente se encuentran en zonas extremadamente secos. Los factores climáticos como la temperatura, tiene una incidencia en la rapidez del desarrollo, mortalidad y fecundidad de los moscas de la fruta; por ello es de importancia para la regulación de las poblaciones la sincronización de acciones de control con los cambios climatológicos (Bateman, 1972 citado por Insuasty, Cuadros, Monroy y Bautista. 2014).

Uno de los factores de la duración del ciclo de vida de las moscas es la temperatura, y está en estrecha relación con la duración del ciclo de vida, y de esta va depender la cantidad de generaciones por año. En temperaturas que van de 10°C y 30°C los tephritidos se desarrollan muy bien; entre los 25° C y 30° C hay una mayor producción de huevos y la oviposición entre 9° C y 16° C en muchas especies. Las moscas adultas resisten a cambios bruscos de temperatura y soportante altas o bajas temperaturas (Bateman, 1972 citado por Insuasty, Cuadros, Monroy y Bautista. 2014).

La luz tiene una marcada influencia en la alimentación y oviposición de las moscas, sobre todo en las hembras, considerándose con el factor importante en la sincronización de la copulación, en algunas especies la maduración de ovariolas tiene estrecha relación con la luz, dando lugar a una copula y oviposición más temprana. (Bateman, 1972 citado por Insuasty, Cuadros, Monroy y Bautista. 2014).

Por la consideración ecológica y fisiológica, las moscas de la fruta, se agrupan: a) especies univoltinos, es decir tienen una sola generación por año, con presencia de diapausa invernal b) especies multivoltinos, que tienen varias generaciones en el año.

(Bateman, 1972 citado por Obregón, 2017).

CICLO BIOLÓGICO

Según el SENASA; 2014, para desarrollar acciones de control, esta dependerá mucho de conocer su ciclo biológico, es decir su comportamiento y la identificación de las plantas hospedantes, y tomando en consideración lo siguiente:

- Una vez fecundadas, las moscas hembra ovipositan en la cascara de los frutos, huevos agrupados de diez a doce, que se desarrollaran posteriormente en un periodo de dos a siete días, para emerger como larvas en las frutas.
- Las larvas o gusanos, adoptan una forma alargada y llegan a medir diez milímetros de longitud, son de color amarillo o blanco, entre los seis a once días logran empupar, durante el periodo de larvas logran alimentarse de pulpa del fruto y causan la pudrición del mismo.
- La pupa es una capsula de forma cilíndrica y duran en este estadio entre nueve y quince días, en condiciones adecuadas de humedad y temperatura en algunos casos se prolonga por mayor tiempo y no se dan las condiciones óptimas para pasar al siguiente estadio.
- Las moscas adultas, salen de la pupa, en busca de alimentos y agua. Logran la madurez sexual a los cuatro a cinco días posteriores a la emergencia de la pupa.

Para lograr la atracción de las hembras, los machos logran agruparse, para desarrollar este acto de atracción requieren arboles con sombra y hojas anchas. Las hembras observan a los machos agrupados, de esta forma la hembra escoge a un macho para el apareamiento e inicia el proceso de multiplicación de su prole (SENASA 2014).

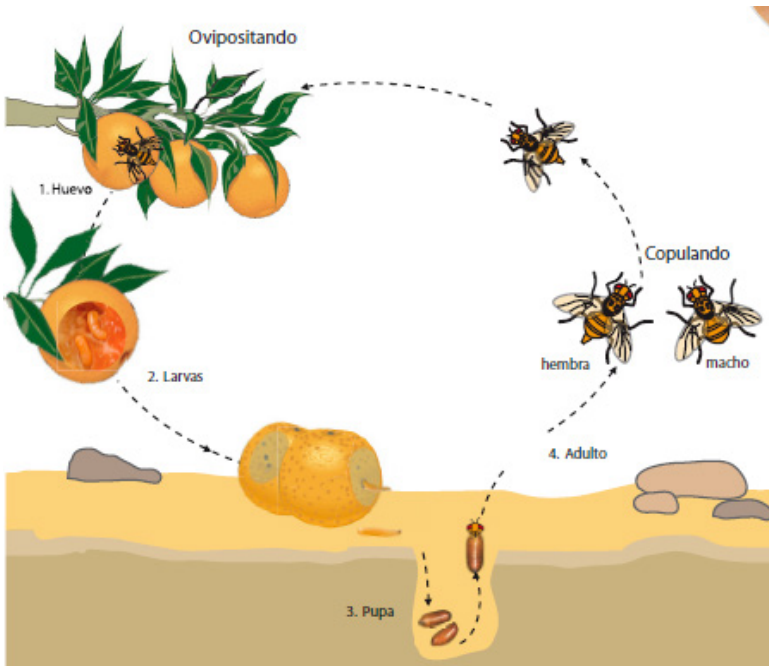


Figura 1. Ciclo Biológico de la Mosca de la Fruta
 Extraído de SENASA (2014)

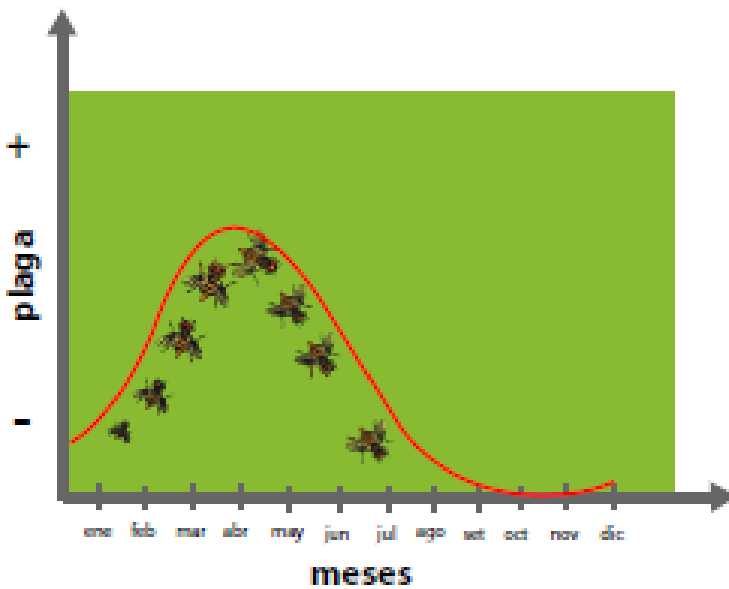


Figura 2. Dinámica poblacional de la mosca de la fruta
 Extraído de SENASA (2014)

La abundancia de las moscas de la fruta, están asociadas a la estacionalidad y a los frutos maduros de los frutales o hortalizas hospedantes, estas plagas para mantener sus capacidades reproductivas requieren consumir nutrientes y agua, que los toman de la mielecilla formada y producida por pulgones, queresas, asimismo de los frutos maduros y dañados. Tienen una capacidad de reproducción rápida, cuando encuentran condiciones favorables, llegando a tener has doce generaciones al año (SENASA, 2014).

Las hembras adultas, en el periodo de su vida ovipositan sus huevos, tal es el caso que una hembra puede tener 800 huevos en el periodo de vida. Las principales plantas hospedantes que prefieren son la guayabo, mango, higo, algunos cítricos, chirimoya, duraznero, ciruelo, pera y algunas variedades de paltos y uvas. (SENASA, 2014).

• **Alimentación**

Posterior a la emergencia, las moscas adultas inician la búsqueda de alimentos, en el caso de las hembras requieren alimentos ricos en proteínas para que logren la madurez del órgano sexual y desarrollen sus huevos, es decir son especies sinovigénicas, que requieren proteínas para la maduración de sus huevos y los toman de los néctares de los frutos (SENASA, 2014 citado por López 2018).

Los alimentos que requieren las moscas de la fruta, lo toman de las hojas, flores; de la savia, exudados de troncos, tallos y frutos dañados por otros animales, asimismo la mielecilla que es secretada por insectos como el pulgón y la mosca blanca (SENASA, 2014 citado por López 2018).

Las heces o excretas de las aves, es fuente importante de proteína para las moscas de la fruta; el otro factor importante y esencial en la alimentación es el agua, que requieren ingerir de manera constante. Por lo tanto, el agua y los alimentos son determinantes en la longevidad de las moscas de la fruta (SENASA, 2014 citado por López 2018).

a. Comportamiento sexual

Por lo general, las moscas de la fruta hembras realizan la oviposición en el interior de las frutas, en tallos en desarrollo en algunos casos en el capullo de las flores. Una vez eclosionadas las larvas logran alimentarse del tejido hasta lograr su desarrollo completo; el empupado logra desarrollarse en el suelo o muchas veces en los mismos tejidos donde se alimentan, para dar paso a la emergencia de los adultos e iniciar el proceso de otra generación de individuos (Aluja, 1993 citado por López 2018).

Al alcanzar la madurez sexual, entre los cinco y veinte días, realizan un complejo cortejo sexual, en este acto la hembra escoge al macho más apto. Los machos agrupados en un punto de las plantas hospedantes, esta agrupación se conoce como Leks, (agrupación de machos que compiten por el apareamiento con hembras), los machos danzan rítmicamente liberando feromonas sexuales para

atraer a las hembras. Las hembras eligen un macho, que lo apartan del grupo e inicia a aparearse (Aluja, 1993 citado por López 2018).

Dentro de las características de las moscas de la fruta, es su capacidad de dispersión y adaptación a la diversidad de medios ecológicos. Logran movilizarse por más de 200 kilómetros con la ayuda del viento. Tal es así que cuando las condiciones son poco favorables es decir presencia de sequía y falta de hospedantes, suben a las partes altas del árbol y se dejan acarrear por el viento que los transportan a lugares más favorables (Cañedo, 2011 citado por López 2018).

b. Géneros de importancia en la familia *Tephritidae*

• **Anastrepha**

Se realiza la descripción de sus características a continuación.

Taxonomía del género *Anastrepha*

Phyllum : *Arthropoda*

Clase: *Insecta*

Orden : *Diptera*

Familia : *Tephritidae*

Género : *Anastrepha*

Especie : *Frateculus; striata; serpentina; distincta; grandis; obliqua; ornata; rheediae; entre otras.*

Extraído de Lobos, 1997, citado por López 2018

Morfología general del género *Anastrepha*

La descripción morfológica general, se realiza tomando la información de Gómez, 2005 citado por López 2018, de acuerdo a lo siguiente:

- **Cuerpo.** De color amarillento anaranjado, con manchas de color marrón o negro cubierto de setas y micro setas (Gómez, 2005, citado por López 2018).
- **Cabeza.** Grande y ancha, recta o inclinada hacia atrás; ojos grandes, de color por lo general verde luminoso o violeta; ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes; antenas de tipo decumbente que forman tres segmentos, son cortas y presentan aristas, aparato bucal con probóscide corta, carnosa y con labella grande (Gómez, 2005, citado por López 2018).

- **Tórax.** Se encuentran las tres regiones características, 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 (Gómez, 2005, citado por López 2018).
- **Alas.** Alas grandes, con bandas y manchas de color negro, café, naranja o amarillo, forman diversos patrones de coloración (Gómez, 2005, citado por López 2018).
- **Abdomen.** En las hembras, 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 eversible, la cual cerca del séptimo segmento posee unas placas esclerotizadas a manera de dientes y agrupadas, conformando la denominada “raspa” (Gómez, 2005, citado por López 2018).

- **Ceratitis.**

Cuyo origen es la costa occidental de África, extendiéndose a las diversas zonas con características climáticas templadas, subtropicales y tropicales de los dos hemisferios. Los daños provocados son diversos sobre todo a frutales y hortalizas, prefiere los hospedantes cítricos y frutales de hueso y de pepita (Arroyo et al, 2010 citado por López, 2018).

Taxonomía del género *Ceratitis*

Phylum : *Arthropoda*

Clase : *Insecta*

Orden : *Diptera*

Familia : *Tephritidae*

Género : *Ceratitis*

Extraído de Lobos, 1997, citado por López 2018)

Morfología general del género *Ceratitis capitata*

La descripción morfológica general, se realiza tomando la información de López, J. 2004 citado por López, P. 2018, de acuerdo a lo siguiente:

- **Cabeza.** Es Oscura, con la facial blanca 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 halla 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 (López, J. 2004 citado por López, P. 2018)

- **Tórax.** 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. (Vilatuña, 2016, citado por López 2018).
- **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. (López, J. 2004 citado por López, P. 2018)
- **Abdomen.** 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 (Fig. 24), con el aculeus de ápice agudo (López, J. 2004 citado por López, P. 2018).

c. Especies de mosca de la fruta a nivel mundial

Se han identificado moscas de la fruta, aproximadamente 4000 especies a nivel mundial, de los cuales alrededor de veinte especies, son consideradas plagas de carácter cuarentenario, por el daño que ocasionan a la economía (Gómez, 2005, citado por López 2018).

Especies	Número de países
<i>Ceratitis capitata</i>	20
<i>Anastrepha fraterculus</i>	21
<i>Anastrepha ludens</i>	20
<i>Anastrepha obliqua</i>	26
<i>Anastrepha serpentina</i>	26
<i>Anastrepha striata</i>	12
<i>Anastrepha grandis</i>	15
<i>Toxotrypana curvicauda</i>	12

Tabla 1. Especies de mosca de la fruta identificadas en América

Extraído de Gómez, 2005

d. Daños que ocasionan las moscas de la fruta

El primer síntoma del daño, es la manifestación de pequeñas manchas de color marrón alrededor de la mordedura realizada por la hembra en el fruto, en la postura de los huevos (ovoposición) (Narea, 2012 citado por López 2018)

Según Narea, 2012 citado por López 2018, se pueden identificar los daños como directos e indirectos.

- Daño o deterioro de los frutos de manera directa
 - En la postura de huevos (ovoposición) de las hembras en el fruto.
 - Daños a los frutos que es provocado por las larvas, al alimentarse de la pulpa.
 - Desprendimiento de los frutos dañados que caen al suelo.
 - Ingreso de patógenos (hongos y bacterias) a frutos dañados por las moscas

- Daño o deterioro de los frutos de manera indirecta
 - El fruto dañado, pierde el valor comercial en el mercado.
 - Aumento del costo en el control de la plaga, y daños ambientales por el uso excesivo de pesticidas.
 - Reducción de los rendimientos y la producción.
 - Rechazo y restricciones de los frutos en el comercio internacional, al ser las moscas de la fruta una plaga cuarentenaria.

e. Hospedantes de las moscas de la fruta

Consideramos a las plantas de frutos con pericarpio blando, donde las hembras ovopositan, los huevos para el inicio del desarrollo biológico de la larva, que ocasionan daños y la pérdida del valor comercial del fruto (Hernández, 2008, citado por López 2018).

Las plantas o cultivos hospedantes pueden ser de orden primario o secundario, dependerá de la preferencia que tienen cada una de las especies de moscas de la fruta, para completar su ciclo biológico es decir su estadio larval (Hernández, 2008, citado por López 2018).

Las moscas de la fruta pueden clasificarse en polífagas, oligófagas y monófagas, esta clasificación dependerá del número de hospedantes que ataquen o según su alimentación que prefieran, pueden ser de uno, dos o más plantas hospedantes (Cañedo, 2011, citado por López 2018)

Según Cañedo, 2011, citado por López 2018, en el caso de las moscas *Anastrepha*

spp, hay especies con preferencia por las variedades de frutales hospedantes, que en muchos casos puede pertenecer a una misma familia, y se menciona en la siguiente tabla:

Familia planta	Especie mosca
<i>Fabaceae</i> (guaba)	<i>Anastrepha distincta</i>
<i>Myrtaceae</i> (guayaba)	<i>Anastrepha striata</i> , <i>Anastrepha fraterculus</i> , <i>Anastrepha suspensa</i>
<i>Passifloraceae</i> (curuba, granadilla, gulupa)	<i>Anastrepha pallidipennis</i>
<i>Rutaceae</i> (naranja, limón, mandarina)	<i>Anastrepha ludens</i> , <i>Anastrepha fraterculus</i>
<i>Anacardiaceae</i> (mango)	<i>Anastrepha obliqua</i> , <i>Anastrepha fraterculus</i>

Tabla 2. Hospedantes asociados al género *Anastrepha*.

Extraído de ICA, 2010

TRAMPEO

Es un procedimiento técnico, realizado en un periodo determinado, que se realiza para conocer los caracteres o cualidades de las poblaciones de plagas y así conocer que especies de plagas ocupan una determinada área geográfica (López 2018).

López 2018, considera que realizar el trampeo, es para cumplir principalmente tres objetivos:

Objetivo de Detectar: Consiste en identificar que especies habitan u ocupan un área geográfica o en su defecto se encuentra o no la especie en identificación.

Objetivo de Delimitar: consiste en establecer los límites del área geográfica, que se considerada libre de plaga o en su defecto área infestada.

Objetivo de Monitorear: Consiste en realizar la verificación continuamente, sobre las cualidades o caracteres de la población plaga, incluyendo las variaciones estacionales de la población, así como la abundancia relativa, la secuencia de hospedantes y otras características de interés.

a. Tipos de trampas y sus atrayentes

La captura de moscas de la fruta, tendrá una variación en función al tipo de atrayente utilizado. También influirá el tipo de trampa seleccionada que dependerá de las especies de moscas de la fruta que queremos capturar y las bondades del atrayente a utilizar (OIEA, 2005, citado por López 2018).

Las trampas que están ampliamente difundidas y utilizadas, entre las que destacan son las trampas McPhail, Jackson, trampas caseras y paneles de color amarillo. El atrayente puede variar en función al sexo de las moscas de la fruta, para capturar machos los atrayentes de paraferomonas o feromonas, para capturar hembras estas deben estar en

base a alimentos o en olores de la planta hospedante, como la proteína líquida o sintética seca (OIEA, 2005, citado por López 2018).

Atrayente utilizado	Especies
Trimedlure	<i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann
Proteína Hidrolizada de Maíz Nulure Torula	<i>Anastrepha spp.</i>
Derivados de la proteína	<i>Anastrepha fraterculus</i>
Derivados de la proteína	<i>Anastrepha striata</i>
PA (Derivados de la proteína), 2C1 (Acetato de amonio Trimetilamina)	<i>Anastrepha spp.</i>

Tabla 3. Atrayentes según especies a capturar

Extraído de ICA, 2011 y SENASA, 2008

b. Trampa Jackson

Es una trampa, basado en la conducta y el comportamiento sexual de las moscas de la fruta, que produce atracción a los machos de la especie *Ceratitis capitata*, porque lleva consigo la para-feromona sexual trimedlure (SENASA, 2014).



Figura 3. Modelo de trampa Jackson

Extraído de SENASA 2012

c. Trampa Multilure

Es una trampa de policarbonato y no se quiebra con facilidad, tiene la forma de

botella invaginada, con una capacidad variada de 250 a 300 ml, al interior llevan una solución que contiene proteína hidrolizada (10 ml) bórax (5gr) y agua (235 ml). Esta mezcla ejerce una atracción en especial para hembras de especies de *Anastrepha spp* (SENASA 2012).



Figura 4. Modelo de trampa Multilure
Extraído de SENASA 2012

d. Trampa Mb Cebada con SAS

Es un recipiente de plástico invaginado, con forma cilíndrica compuesta por dos piezas. Es cebada con Sustrato Alimenticio Sintético (SAS), la pieza superior transparente genera un contraste con la base de color amarillo, que permite incrementar su capacidad de atracción y captura de moscas (SENASA, 2014).



Figura 5. Modelo de trampa Mb cebada con SAS

Fuente: SENASA 2012

e. Evaluación e interpretación.

Según, SENASA 2012, para calcular la densidad poblacional de moscas de la fruta en el campo, utilizamos el índice técnico MTD (moscas capturadas por trampa por día) de acuerdo a la fórmula siguiente:

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

Donde:

MTD = Índice técnico de moscas capturadas

M = Cantidad total de moscas capturadas.

T = Cantidad de trampas revisadas.

D = Cantidad promedio de días de exposición de las trampas en el campo.

f. Cartografía y Sistema de Posicionamiento Global - GPS en el trampeo

Utilizando el sistema de posicionamiento geográfico (GPS) y el sistema de información geográfica (GIS), nos permite ubicar e identificar en tiempo real la ubicación de las trampas, al ser instrumentos muy útiles para la ubicación de los mismos (SENASA 2012).

Estos sistemas como el GPS, nos permiten georreferenciar las trampas mediante coordenadas que en conjunto con el GIS, se consolida la información de las trampas, de esta base de datos permite tener un registro de colocación de cebos, capturas de moscas,

entre otros (SENASA 2012).

MUESTREO DE LOS FRUTOS

Es un procedimiento, que permite tener el rango de las plantas hospedantes de cada especie de moscas de la fruta, que están presentes en un área, es utilizada como complemento al trampeo; este procedimiento debemos realizarlo en áreas pequeñas, como huertos rurales y urbanos, centros de acopio y empaques, en mercados entre otros. (Torres, Castillo y Pérez, 2008).

Según Torres, Castillo y Pérez, 2008, el muestreo nos permite identificar el daño directo de las moscas de la fruta, que están ocasionando, es un indicador de la densidad presente de adultos, asimismo nos puede tomarse como indicador de un futuro índice poblacional de adultos.

Lobos, Gonzales, Reyes y Arias (2005), consideran que el muestreo puede tener ciertas características, como a continuación se describe:

- **Muestreo general:** es un muestreo de propósitos cualitativos, que permite conocer a las plantas hospedantes reales de especie de moscas de la fruta en una determinada zona o área geográfica (Lobos, Gonzales, Reyes y Arias, 2005)
- **Muestreo normal:** es un muestreo de propósitos cuantitativos, que están basados en la información obtenida en el muestreo general, que nos permite mantener una vigilancia sistemática sobre la población de una especie de mosca de la fruta en particular y para evaluar el efecto de acciones de control aplicados en una determinada área (Lobos, Gonzales, Reyes y Arias, 2005)
- **Muestreo dirigido:** es un muestreo variante del muestreo normal, que consiste en la colecta de frutos de la planta hospedante predilecta de cada especie de moscas en las épocas de fructificación (Lobos, Gonzales, Reyes y Arias, 2005)

a. Procedimientos del muestro de frutos. -

Según el SENASA, 2012, se tiene una serie de procedimientos para tomar las muestras necesarias en el campo:

- El procedimiento de muestreo en planta hospedante, el 60% de frutos es tomado de manera directa de las plantas, permite conocer y establecer el daño directo de la plaga y tomar de los frutos las moscas de la fruta adultas, determinando la categoría de las plantas hospedantes.
- El procedimiento de muestreo en el suelo, el 40% de los frutos son tomados del suelo, cuyas características es haber caído últimamente o recientemente, nos permite determinar el porcentaje de infestación de manera rápida.

- El muestreo de los frutos de las plantas hospedantes, puede ser de las mismas plantas priorizadas o de diferentes plantas de la misma especie.

Una consideración importante que tanto el muestreo de frutos, y el sistema de trapeo, vienen hacer acciones complementarias o asociadas, permitir conocer el grado de diseminación de la plaga, la variabilidad de las plantas hospedantes y los antecedentes de comportamiento de las especies de moscas de la fruta (SENASA, 2012).

b. Interpretación de los resultados del muestreo de frutos

La revisión y corte de frutas en la planta hospedantes, nos dará resultados para establecer acciones preventivas de control, evitando esperar que los frutos estén atacados o caídos en el suelo, es decir sea el resultado de la captura de las moscas de la fruta en las trampas de captura (SENASA, 2012).

Según SENASA, 2012 la fórmula para conocer el nivel de infestación de los frutos, se describe a continuación:

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

ETAPAS DE RECONOCIMIENTO DE NIVEL DE INFESTACIÓN POR MOSCAS DE LA FRUTA

Comprende las siguientes etapas:

a. Prospección y Monitoreo

Es una actividad que tiene el propósito diseñar e implementar el sistema nacional de trapeo y el muestreo de frutas en un área determinada. En esta etapa determinamos la presencia de especies de moscas de la fruta, asimismo permite monitorear la población de la plaga y sus fluctuaciones, para determinar si es considerada área infestada (SENASA, 2007).

En esta etapa no se realizan acciones de control integrado de la plaga, toman los valores referenciales de MTD, que por lo general es superior a 1.0 (SENASA, 2007).

b. Supresión

Es una actividad mediante el cual el propósito es obtener áreas de baja prevalencia, que consiste en acciones fitosanitarias por un periodo de tiempo determinado, con el

propósito de reducir poblaciones de moscas de la fruta, para limitar el daño y reducir la dispersión de la plaga (SENASA, 2007).

En esta etapa, se implementa el sistema cuarentenario. El trampero es utilizado para medir el nivel de eficacia de los controles aplicados. Comprende un nivel referencial de MTD de varían de 1.0 a 0.01 (SENASA, 2007).

c. Erradicación

Es una actividad con el propósito de lograr áreas libres de moscas de la fruta; las acciones fitosanitarias tienen el propósito de eliminar la plaga de un área determinada (SENASA, 2007).

En esta etapa, llegan a reducirse las áreas atendidas con cebos, se implementan acciones de liberación masiva de moscas estériles, desarrollando acciones intensas de muestreo de frutos intensificando el sistema cuarentenario, es decir cumplir con las normas para establecer Áreas Libres de Moscas de la Fruta (SENASA, 2007).

Asimismo, en esta etapa se da el proceso erradicando la plaga, el sistema de trampeo tiene el propósito medir la eficacia de las acciones de control, tomando el nivel de MTD que varían de 0.01 y 0.00 (SENASA, 2007).

En esta etapa al lograr alcanzar valores de MTD iguales a cero (0.00000) y niveles de infestación cero (0.0000), se toma el criterio que, en un periodo de doce meses, no debe haber capturas y menos estadios inmaduros de la plaga, tal es así que en este periodo al lograrse este propósito se da una certificación como área libre de moscas de la fruta. El cual es considerada como post erradicación (SENASA, 2007).

d. Prevención

Esta actividad es realizada con el propósito de reducir al mínimo el riesgo de introducir moscas de la fruta en un área determinada "Área Libre". El sistema de trampeo es utilizado con la finalidad de evaluar la presencia de las moscas de la fruta, es decir detectar para rechazar o confirmar la condición de Área Libre (SENASA, 2007).

LA MOSCA DE LA FRUTA: *Diptera: Tephritidae* Y NIVEL DE INFESTACIÓN EN PLANTAS FRUTÍCOLAS DE LA MICROCUENCA DE VILCABAMBA, PROVINCIA DE GRAU

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Según el enfoque de la investigación es cuantitativo, y por el grado de profundidad y dificultad de la investigación, lo describo de acuerdo a lo siguiente:

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el alcance de sus objetivos es descriptiva, porque se busca identificar las especies de mosca de la fruta de la familia *Diptera: Tephritidae*, y el nivel de infestación presentes en las plantas frutales hospedantes de los diversos pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau.

Por el alcance de las variables, es cuantitativo porque identificaremos las especies de la mosca de fruta, utilizando los descriptores elaborados por Tigrero 1998 y nivel de infestación a las plantas frutales en los diversos pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba se medirán en el sistema estandarizado de medida en cantidades, porcentajes, grados centígrados y msnm.

Por su finalidad es correlacional, ya que tiene propósito de determinar la relación entre la presencia y nivel de incidencia de moscas de la fruta de la familia *Diptera: Tephritidae*, los factores climáticos y las plantas frutales hospedantes en los pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau.

Por la temporalidad, es transversal, porque la observación y análisis de las variables se realizaron en una campaña agrícola 2021 – 2022.

NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Por el comportamiento de las variables, es descriptivo correlacional ya que describimos e identificamos las especies de mosca de la fruta de la familia *Diptera: Tephritidae*, y su relación con el nivel de infestación presentes en las plantas frutales hospedantes de los diversos pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau.

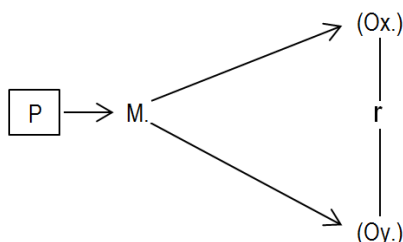
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se aplicó el método científico descriptivo, cuyo procedimiento permitió identificar las especies de mosca de la fruta de la familia *Diptera: Tephritidae*, y su relación con el nivel de infestación presentes en las plantas frutales hospedantes de diversos pisos ecológicos de la microcuenca de Vilcabamba.

La investigación, adoptó el diseño no experimental, porque no se manipula las variables, por lo contrario de describen tal como ocurren en el ambiente como la identificación de especies de moscas de la fruta y nivel de infestación de árboles frutales hospedantes de diversos pisos ecológicos de la microcuenca del río Vilcabamba, provincia de Grau.

Los datos obtenidos utilizan la escala nominal, ordinal y de intervalo, que nos permitió medir la relación existente entre las variables mediante los estadísticos de correlación de Pearson las hipótesis de investigación serán medidos con los estadísticos de ANOVA para datos cuantitativos.

El diseño es del tipo descriptivo – correlacional, porque explica la relación entre las variables dentro del estudio de investigación, como se muestra a continuación:



Dónde:

- - P es la población de investigación.
- - M es la muestra de investigación.
- - Ox es la primera variable.
- - Oy es la segunda variable, y
- - r es el grado de relación que existe entre las variables.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población de estudio estuvo constituida por plantas frutales hospedantes de las diferentes especies, en los 11 distritos de la microcuenca del río Vilcabamba, cuantificados, que son hospedantes de las moscas de la fruta.

Muestra

Técnicas de muestreo. Se adoptó los muestreos probabilísticos, es decir el muestreo aleatorio simple.

Cálculo del tamaño de la muestra. Se adoptó el criterio para una población infinita (desconocemos el total de unidades de observación que la integran y la población es superior a 10,000), se estimó considerando una prueba de 95 % de probabilidades y 5 % de error y se aplicó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{z^2 * s^2}{d^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal.

S² = varianza de la población en estudio

d = nivel de precisión absoluta.

realizando la operación se tiene 384 árboles frutales hospedantes.

PROCEDIMIENTO

Se realiza tomando en cuenta lo siguiente:

Delimitación del área e instalación del sistema de trampeo y muestreo

Ubicación y demarcación. La delimitación del área total de la población inició con la georreferenciación del perímetro de toda el área geográfica identificando la población de plantas frutícolas, el piso ecológico y el uso actual de los suelos de los 11 distritos de intervención. Para lo cual se elaboraron los mapas de cobertura frutícola y uso de suelos.

- a. **Monitoreo y ubicación de los predios.** Se procedió a revisar el mapa de cobertura frutícola y uso actual del suelo de la microcuenca del río Vilcabamba, donde se indicó las zonas con mayor producción de frutales, determinando la ruta a evaluar. Al establecer la ruta, se identificó un huerto cada 1 kilómetro, instalándose trampas Multilure y trampas Jackson en una cantidad de 20 por Ha.
- b. **Instalación e identificación de las trampas.** En los huertos seleccionados, se escogió una planta frutal hospedera, donde se colocó la trampa, entre el 1/4 a 1/3 de la copa del árbol. Cada trampa instalada tiene su código de identificación, iniciando por el código del distrito, seguido por el de la comunidad, la ruta,

el número de trampas, el tipo de trampa, y su ubicación.

- c. Monitoreo de trampas y registro del trameo.** Las trampas fueron revisadas cada 07 días, al momento de revisa también se realizó la limpieza y la renovación del atrayente.

En las trampas Jackson, se registró la fecha de revisión, la cantidad de moscas capturadas, el código de la trampa y la fecha del cambio del trimedlure.

En la trampa Multilure para la evaluación se retiró la tapa de la trampa y se vació el contenido con un filtro, separando las especies capturadas, las moscas capturadas fueron colocadas en frascos con alcohol al 70 %, con la etiqueta correspondiente, el código de trampa, semana y fecha. Posteriormente se cebó la trampa con 250 ml de solución alimenticia y se tapó colocando la trampa en su sitio nuevamente.

d. Muestreo de frutos.

En esta actividad se colectaron frutos al azar de una planta hospedante, los frutos se transportaron en fundas de polietileno y previamente marcadas con los datos de recolección, estos frutos fueron llevados al laboratorio y ubicadas en bandejas cubiertas con arena

- e. Identificación de moscas de la fruta.** Para identificar las especies de *Anastrepha spp* se empleó las claves de Korytkowski 2008 y Tigreiro 1998. En la identificación de *Ceratitis capitata*, se empleó las claves consideradas por SENASICA (2018).

Evaluaciones

Se identificaron las especies de moscas de la fruta y el nivel de incidencia de las moscas de la fruta en las plantas frutales hospedantes.

- a. Identificación de las especies de moscas de la fruta:** se tomó en cuenta cada indicador de la variable.

• Especies presentes : Descriptores

b. Nivel de incidencia de las moscas de la fruta en las plantas frutícolas

• Trampa revisada : MTD

c. Factores climáticos de diversos pisos ecológicos

• Humedad relativa : %

• Temperatura : ° C

- Altitud : msnm

Material de investigación

Materiales de Campo.

- Trampas Jackson (TJ).
- Trimedlure TML (paraferomona)
- Prisma o triángulos y laminillas
- Ganchos
- Pegamento (stickem especial)
- Espátula
- Gancho elevador telescópico
- Trampas Multilure
- Trampas con gancho
- Bórax, agua, proteína Hidrolizada
- Cernidero o colador
- GPS
- Frascos
- Alcohol (etanol) al 70 %
- Balde plástico
- Mapa o croquis

a. Materiales de Oficina

- Lápiz
- Lapiceros
- Computadora
- Calculadora

b. Materiales y equipos de Laboratorio

- Tamiz (para cernir el sustrato, tierra o arena)
- Balanza de precisión
- Bandejas de maduración de fruta

- Frascos con tapa
- Sustrato de pupación
- Etiquetas de identificación.
- Microscopio

Técnica e instrumentos

Técnicas estadísticas

Las técnicas estadísticas, para ver la homogeneidad y normalidad de los datos, se validó con las pruebas siguientes:

- Homogeneidad de varianza:** Se utilizó el estadístico de Levene, se adoptó el criterio para rechazar la hipótesis de homogeneidad, si el valor de p (sig.) es inferior a 0.05.
- Normalidad de datos:** Se utilizó el estadístico Shapiro Wilk, se adoptó el criterio para rechazar la hipótesis de normalidad si el valor de p (sig) es inferior a 0.05

Instrumentos

La información generada en la investigación se registró en fichas de evaluación para cada variable. La técnica es la observación, y las pruebas estadísticas fueron para la estadística paramétrica a través de la estadística descriptiva e inferencial. Se realizó el análisis de correlación mediante el R de Pearson y el ANOVA. Para procesar los datos fue con el programa SPSS y el Excel, y la presentación del informe fue mediante el programa Word.

Análisis estadístico

Recopilada la información, se construyó la base de datos. Los datos fueron procesados mediante las pruebas estadísticas descriptivas, para explicar brindando respuesta a los objetivos e hipótesis.

Prueba de hipótesis

Se plantearon las siguientes hipótesis, tanto para la hipótesis general y las específicas:

H_0 = hipótesis nula (no correlacionadas)

H_1 = hipótesis alternativa (están correlacionadas)

Hipótesis general

Ho= Las plantas frutales hospedantes y los factores climatológicos de diversos pisos ecológicos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, no tienen relación con la presencia de las especies identificadas de mosca de la fruta *Diptera - Tephritidae*.

H1= Las plantas frutales hospedantes y los factores climatológicos de diversos pisos ecológicos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, tienen relación con la presencia de las especies identificadas de mosca de la fruta *Diptera - Tephritidae*.

Hipótesis específica 1

Ho= No existe una relación significativa con la presencia de plantas frutales hospedantes y el nivel de incidencia de las especies identificadas de mosca de la fruta *Diptera – Tephritidae* en la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

H1= Existe una relación significativa con la presencia de plantas frutales hospedantes y el nivel de incidencia de las especies identificadas de mosca de la fruta *Diptera – Tephritidae* en la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

Hipótesis específica 2

Ho= No existe una relación entre los factores climáticos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau y el nivel de incidencia de las especies identificadas de mosca de la fruta *Diptera- Tephritidae*.

H1= Existe una relación entre los factores climáticos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau y el nivel de incidencia de las especies identificadas de mosca de la fruta *Diptera- Tephritidae*.

Criterio de decisión para rechazar o aceptar las hipótesis

El criterio de decisión de rechazar o aceptar la hipótesis nula es:

Si la Sig < 0.05 se rechaza la hipótesis nula

Si la Sig > 0.05 no se rechaza la hipótesis nula

Prueba de normalidad

Para la prueba utilice el estadístico de Shapiro Wilk. La regla para rechazar la hipótesis de normalidad fue si el valor p (Sig.) es menor que 0.05.

Variable	Distrito	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Prunus persica (Du)	0.996	3	0.880	0.996
	0.997	3	0.891	0.997
	0.999	3	0.941	0.999
	0.775	3	0.056	0.775
	0.925	3	0.471	0.925
	0.949	3	0.565	0.949
	0.997	3	0.895	0.997
	1.000	3	0.962	1.000
	0.992	3	0.827	0.992
	0.995	3	0.862	0.995
Inga spp (Pa)	0.989	3	0.803	0.989
	0.930	3	0.489	0.930
	0.995	3	0.863	0.995
	0.936	3	0.510	0.936
Persea americana (Pt)	0.758	3	0.018	0.758
	0.948	3	0.560	0.948
	0.992	3	0.824	0.992
	1.000	3	0.991	1.000
Annona cherimolia (Ch)	0.989	3	0.799	0.989
	0.999	3	0.956	0.999
	0.999	3	0.939	0.999
Eriobotrya japonica (Ni)	0.989	3	0.799	0.989
	0.999	3	0.956	0.999
	0.997	3	0.888	0.997
Malus sylvestris (Mz)	0.990	3	0.813	0.990
	0.750	3	0.000	0.750
	0.938	3	0.519	0.938
	0.999	3	0.939	0.999
	0.858	3	0.262	0.858
	0.970	3	0.666	0.970
	0.998	3	0.915	0.998
	0.998	3	0.907	0.998
	0.992	3	0.829	0.992
	0.997	3	0.895	0.997
	0.996	3	0.883	0.996
0.878	3	0.317	0.878	
Ficus carica (Hi)	0.995	3	0.862	0.995
	0.997	3	0.888	0.997
	0.996	3	0.880	0.996

Tabla 4. Prueba de normalidad plantas frutales hospedantes

Variable	Distrito	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
<i>Spondia spp (Ci)</i>	Curpahuasi	0.989	3	0.795
	Progreso	0.999	3	0.956
	Vilcabamba	0.999	3	0.939
<i>Citrus jambhiri (Lr)</i>	Curpahuasi	0.989	3	0.795
	Progreso	0.996	3	0.881
	Huayllati	0.938	3	0.519
	Vilcabamba	0.850	3	0.239
<i>Juglans regia (No)</i>	Curpahuasi	0.991	3	0.817
	Progreso	0.964	3	0.637
	Vilcabamba	0.983	3	0.747
Citrus sinensis (Nd)	Curpahuasi	0.983	3	0.747
	Progreso	0.960	3	0.614
	Vilcabamba	0.978	3	0.715
<i>Opuntia spp (Tn)</i>	Curpahuasi	1.000	3	0.975
	Progreso	0.859	3	0.266
	Vilcabamba	0.984	3	0.760
<i>Passiflora mollisima (Ts)</i>	Huayllati	0.889	3	0.352
	Vilcabamba	0.997	3	0.888
	Santa Rosa	0.805	3	0.126
	Pataypampa	0.886	3	0.342
	Micaela Bastidas	0.997	3	0.900
	Turpay	1.000	3	0.962
	Virundo	0.992	3	0.829
	Mamara	0.999	3	0.944
<i>Carica papaya (Py)</i>	Curpahuasi	0.989	3	0.801
	Progreso	0.964	3	0.637
	Vilcabamba	0.997	3	0.893
<i>Pirus communis (Pe)</i>	Curpahuasi	0.989	3	0.801
	Vilcabamba	0.997	3	0.893

Tabla 5. Prueba de normalidad plantas frutales hospedantes (continua)

Hipótesis de normalidad.

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

De acuerdo a la tabla 4 y 5, al observar los niveles de significancia para cada

variable y tratamiento se observa que los valores son mayores que 0.05 (Sig.>0.05) por lo que acepto la Ho, y consideramos que los datos provienen de una distribución normal.

Factores climáticos	Distrito	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Altitud (msnm)	Curpahuasi	0.828	3	0.182
	Progreso	1.000	3	1.000
	Huayllati	0.993	3	0.843
	Vilcabamba	0.821	3	0.165
	Santa Rosa	0.882	3	0.330
	Pataypampa	0.983	3	0.747
	Micaela Bastidas	0.992	3	0.831
	Turpay	0.842	3	0.220
	Virundo	0.997	3	0.900
	Mamara	0.999	3	0.957
Humedad (%)	San Antonio	1.000	3	0.958
	Curpahuasi	1.000	3	1.000
	Progreso	1.000	3	1.000
	Huayllati	1.000	3	1.000
	Vilcabamba	0.832	3	0.194
	Santa Rosa	0.964	3	0.637
	Pataypampa	0.987	3	0.780
	Micaela Bastidas	1.000	3	1.000
	Turpay	1.000	3	1.000
	Virundo	1.000	3	1.000
Temperatura (°C)	Mamara	1.000	3	1.000
	San Antonio	0.964	3	0.637
	Curpahuasi	0.964	3	0.637
	Progreso	1.000	3	1.000
	Huayllati	1.000	3	1.000
	Vilcabamba	1.000	3	1.000
	Santa Rosa	1.000	3	1.000
	Pataypampa	1.000	3	1.000
	Micaela Bastidas	1.000	3	1.000
	Turpay	0.964	3	0.637
Virundo	1.000	3	1.000	
Mamara	1.000	3	1.000	
San Antonio	1.000	3	1.000	

Tabla 6. Prueba de normalidad factores climáticos

Hipótesis de normalidad.

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

En la tabla 6, al observar los niveles de significancia para cada variable y tratamiento se observa que los valores son mayores que 0.05 (Sig.>0.05) por lo que acepto la Ho, y considero que los datos provienen de una distribución normal.

Especie de mosca	Distrito	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
<i>Ceratitis capitata</i> (MTD)	Curpahuasi	0.996	3	0.878
	Progreso	0.871	3	0.298
	Huayllati	0.800	3	0.114
	Vilcabamba	0.810	3	0.139
<i>Anastrepha spp</i> (MTD)	Curpahuasi	1.000	3	1.000
	Progreso	0.993	3	0.843
	Huayllati	1.000	3	1.000
	Vilcabamba	0.801	3	0.116

Tabla 7. Prueba de normalidad especies de moscas de la fruta

Hipótesis de normalidad

Ho: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

En la tabla 7, al observar los niveles de significancia para cada variable y tratamiento se observa que los valores son mayores que 0.05 (Sig.>0.05) por lo que acepto la Ho, y considero que los datos proceden de una distribución normal.

HOMOGENEIDAD DE VARIANZA

Utilicé el estadístico de Levene, para verificar la prueba. La regla para rechazar la hipótesis de homogeneidad fue si el valor p (Sig.) es menor que 0.05.

Variable	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Altitud (msnm)	0.731	10	7.096	0.684
Humedad (%)	1.068	10	5.709	0.493
Temperatura (°C)	0.120	10	16.667	0.999
<i>Ceratitidis capitata</i> (MTD)	1.192	10	4.363	0.461
<i>Anastrepha spp</i> (MTD)	1.169	10	2.064	0.543
<i>Prunus persica</i> (Du)	0.476	10	14.860	0.880
<i>Inga spp</i> (Pa)	3.385	10	2.707	0.191
<i>Persea americana</i> (Pt)	1.063	10	3.658	0.527
<i>Annona cherimolia</i> (Ch)	2.420	10	3.113	0.246
<i>Eriobotrya japonica</i> (Ni)	2.391	10	4.006	0.208
<i>Malus sylvestris</i> (Mz)	1.367	10	9.210	0.323
<i>Ficus carica</i> (Hi)	1.950	10	2.002	0.386
<i>Spondia spp</i> (Ci)	1.211	10	10.270	0.382
<i>Citrus jambhiri</i> (Lr)	2.653	10	2.108	0.294
<i>Juglans regia</i> (No)	3.555	10	2.273	0.214
<i>Citrus sinensis</i> (Nd)	2.601	10	4.356	0.172
<i>Opuntia spp</i> (Tn)	2.881	10	2.034	0.282
<i>Passiflora mollissima</i> (Ts)	1.360	10	9.526	0.322
<i>Carica papaya</i> (Py)	2.021	10	2.000	0.376
<i>Pirus communis</i> (Pe)	1.921	10	3.479	0.299

Tabla 8. Prueba de Homogeneidad de Varianza

Hipótesis de homogeneidad:

Ho: Las varianzas de las variables en estudio son iguales

H1: Las varianzas de las variables en estudio son diferentes

Según la tabla 8, El valor de la significancia es superior a 0.05 (Sig.>0.05), aceptamos la hipótesis nula y concluimos que las variables son iguales es decir homogéneas.

Realizado las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianza, se determinó que utilizaremos la estadística paramétrica para las variables, por lo que se procedió a procesar los datos, dando respuesta a los objetivos de la investigación, mediante los estadísticos descriptivos y la hipótesis con la prueba de análisis de varianza y R de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se realiza la descripción de los resultados en atención a los objetivos de la investigación, primeramente, se identifican las especies de moscas de la fruta, la altitud de los distritos y las plantas frutales hospedantes presentes.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE MOSCA DE LA FRUTA *DÍPTERA - TEPHRITIDAE*

Se realiza la descripción de los resultados, se identificó las especies de las moscas de la fruta, encontrándose las especies: *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp, a nivel de los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

a. Especie *Ceratitis capitata*

Se analiza el resultado de identificación de la especie de mosca de la fruta *Ceratitis capitata*, presente en los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, de acuerdo a lo siguiente:

Distrito	Media	95,0% CL inferior para media	95,0% CL superior para media	Desviación estándar
Curpahuasi	0.098	0.008	0.187	0.036
Progreso	0.132	0.100	0.164	0.013
Huayllati	0.108	0.025	0.192	0.034
Vilcabamba	0.178	0.042	0.315	0.055
Santa Rosa	0.000	0.000	0.000	0.000
Pataypampa	0.000	0.000	0.000	0.000
Micaela Bastidas	0.000	0.000	0.000	0.000
Turpay	0.000	0.000	0.000	0.000
Virundo	0.000	0.000	0.000	0.000
Mamara	0.000	0.000	0.000	0.000
San Antonio	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabla 9. Estadísticos descriptivos *Ceratitis capitata*

Barras simples Media de *Ceratitis capitata* (MTD) por Distrito

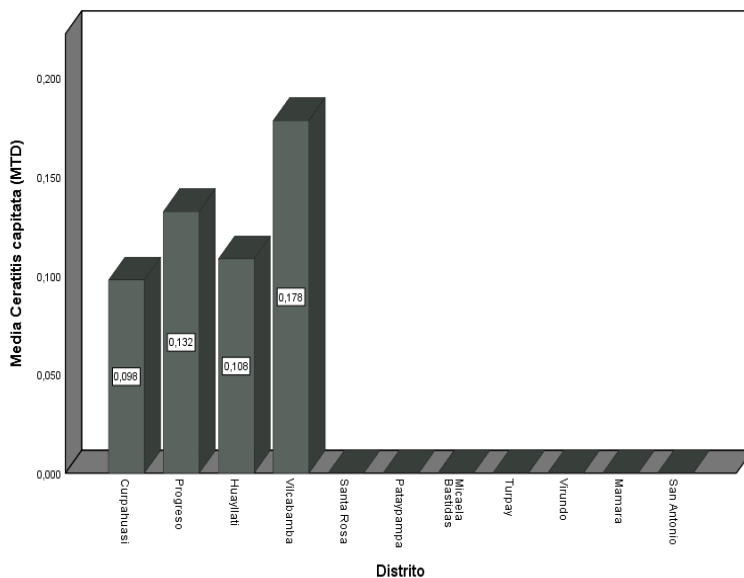


Figura 6. Barras de medias *Ceratitis capitata*

En la tabla 9 y figura 6, se observa los resultados de la identificación de especies de moscas de la fruta en la microcuenca de Vilcabamba, teniendo los resultados.

En Curpahuasi con una media de densidad poblacional relativa de 0.096 ± 0.036 , En Progreso 0.132 ± 0.013 de densidad poblacional relativa, en Huayllati 0.106 ± 0.034 de densidad poblacional relativa, Vilcabamba 0.178 ± 0.055 de densidad poblacional relativa y en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa, Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio no se presentaron especies de moscas de la fruta.

El mayor promedio de densidad poblacional relativa con relación a otros distritos es el de Vilcabamba con 0.178 ± 0.055 .

b. Especie *Anastrepha* spp.

Se analiza el resultado de la especie de mosca de la fruta *Anastrepha* spp presente en los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, de acuerdo a lo siguiente:

Distrito	Media	95,0% CL inferior para media	95,0% CL superior para media	Desviación estándar
Curpahuasi	0.024	0.014	0.034	0.004
Progreso	0.063	0.055	0.072	0.004
Huayllati	0.012	0.002	0.022	0.004
Vilcabamba	0.045	-0.037	0.127	0.033
Santa Rosa	0.000	0.000	0.000	0.000
Pataypampa	0.000	0.000	0.000	0.000
Micaela Bastidas	0.000	0.000	0.000	0.000
Turpay	0.000	0.000	0.000	0.000
Virundo	0.000	0.000	0.000	0.000
Mamara	0.000	0.000	0.000	0.000
San Antonio	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabla 10. Estadísticos descriptivos *Anastrepha spp*

Barras simples Media de *Anastrepha spp* (MTD) por Distrito

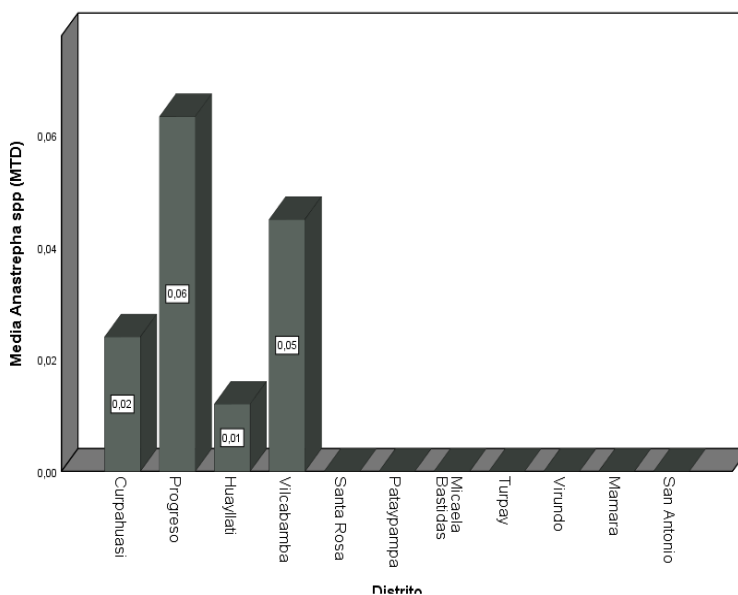


Figura 7. Barras de medias de *Anastrepha spp*

En la tabla 10 y figura 7, se observa los resultados de la identificación de especies de moscas de la fruta en la microcuenca de Vilcabamba, teniendo los resultados.

En Curpahuasi con una media de 0.024 ± 0.004 de densidad poblacional relativa, En Progreso 0.063 ± 0.004 de densidad poblacional relativa, en Huayllati 0.012 ± 0.004 de

densidad poblacional relativa, Vilcabamba 0.045 ± 0.033 de densidad poblacional relativa y en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa. Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio no se presentaron especies de moscas de la fruta de *Anastrepha* spp.

El mayor promedio de densidad poblacional relativa con relación a otros distritos es el de progreso con 0.063 ± 0.004

IDENTIFICACIÓN DE LAS PLANTAS FRUTALES HOSPEDANTES DE MOSCA DE LA FRUTA

Se realiza la descripción de los resultados, identificación de las plantas frutales hospedantes de las moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha* spp, a nivel de los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

a. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Curpahuasi

Se analiza el resultado de las plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Curpahuasi de la microcuenca de Vilcabamba, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Curpahuasi			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	23.01	23.93	22.01	0.96
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	9.25	10.64	7.69	1.48
Palta (<i>Persea americana</i>)	33.71	34.62	31.91	1.56
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	1.93	2.31	1.60	0.36
Nispero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	1.93	2.31	1.60	0.36
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	4.35	4.79	3.85	0.47
Higo (<i>Ficus carica</i>)	1.47	1.60	1.26	0.18
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	1.85	2.13	1.54	0.30
Limon (<i>Citrus jambhiri</i>)	1.85	2.13	1.54	0.30
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.64	0.77	0.53	0.12
Narajan (<i>Citrus sinensis</i>)	3.78	3.85	3.72	0.07
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	17.48	23.23	13.84	5.04
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	1.21	1.60	0.77	0.42
Pera (<i>Pirus communis</i>)	1.21	1.60	0.77	0.42

Tabla 11. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Curpahuasi

Barras simples Media de Curpahuasi por Frutales hospedantes

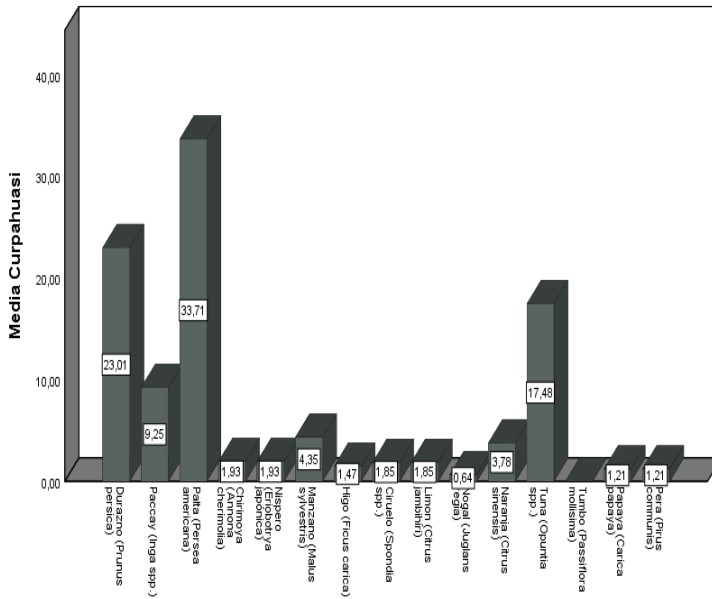


Figura 8. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Curpahuasi

En la tabla 11 y figura 8, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Curpahuasi de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con $23.01\% \pm 0.096$, Paccay (*Inga spp.*) $9.25\% \pm 1.48$, Palta (*Persea americana*) $33.71\% \pm 1.56$, Chirimoya (*Annona cherimolia*) $1.93\% \pm 0.36$, Níspero (*Eriobotrya japonica*) $1.93\% \pm 0.36$, Manzano (*Malus sylvestris*) $4.35\% \pm 0.47$, Higo (*Ficus carica*) $1.47\% \pm 0.18$, Ciruelo (*Spondia spp.*) $1.85\% \pm 0.30$, Limón (*Citrus jambihiri*) $1.85\% \pm 0.30$, Nogal (*Juglans regia*) $0.64\% \pm 0.12$, Naranja (*Citrus sinensis*) $3.78\% \pm 0.07$, Tuna (*Opuntia spp.*) $17.48\% \pm 0.5.04$, Tumbo (*Passiflora mollisima*) $0.00\% \pm 0.00$, Papaya (*Carica papaya*) $1.21\% \pm 0.42$ y Pera (*Pirus communis*) $1.21\% \pm 0.42$.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Curpahuasi corresponde Palta (*Persea americana*), $33.71\% \pm 1.56$, seguido por Durazno (*Prunus persica*) con $23.01\% \pm 0.96$ y finalmente la Tuna (*Opuntia spp.*) $17.48\% \pm 5.04$.

b. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Progreso

Se analiza el resultado de las plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de

Progreso de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Progreso			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	9.71	10.55	8.93	0.81
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	24.72	26.79	23.21	1.86
Palta (<i>Persea americana</i>)	21.22	21.74	20.83	0.47
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	1.44	1.69	1.19	0.25
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	1.44	1.69	1.19	0.25
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	3.44	3.57	3.38	0.11
Higo (<i>Ficus carica</i>)	1.94	2.11	1.79	0.16
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	1.44	1.69	1.19	0.25
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	3.88	4.22	3.57	0.33
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.50	0.60	0.42	0.09
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	3.53	4.22	2.98	0.63
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	26.23	26.79	25.32	0.79
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.50	0.60	0.42	0.09
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 12. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Progreso.

Barras simples Media de Progreso por Frutales hospedantes

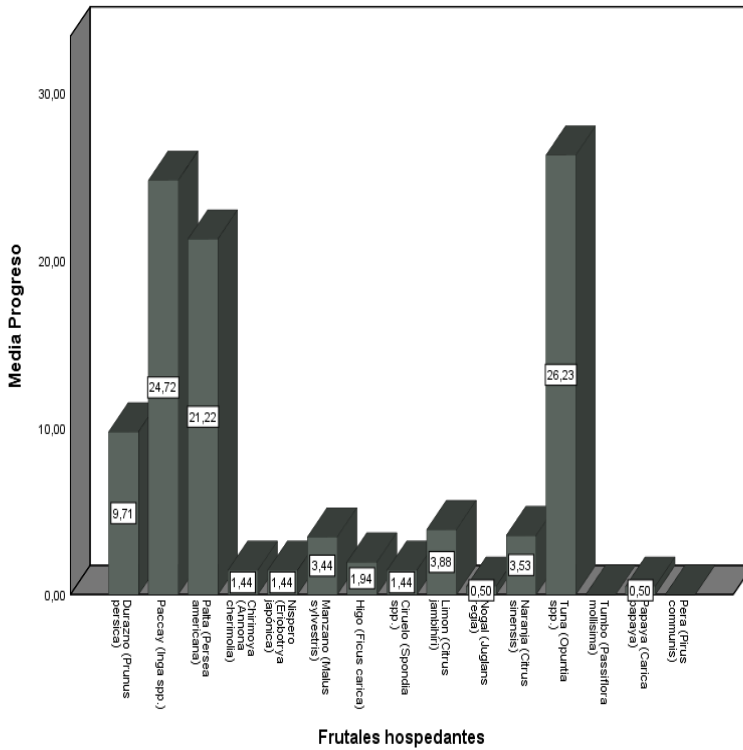


Figura 9. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Progreso

En la tabla 12 y figura 9, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Progreso de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con 9.71% ± 0.81, Paccay (*Inga spp.*) 24.72% ± 1.86, Palta (*Persea americana*) 21.22% ± 0.47, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 1.44% ± 0.25, Nispero (*Eriobotrya japonica*) 1.44% ± 0.25, Manzana (*Malus sylvestris*) 3.44% ± 0.11, Higo (*Ficus carica*) 1.94% ± 0.16, Ciruelo (*Spondia spp.*) 1.44% ± 0.25, Limón (*Citrus jambhiri*) 3.88% ± 0.33, Nogal (*Juglans regia*) 0.50% ± 0.09, Naranja (*Citrus sinensis*) 3,53% ± 0.63, Tuna (*Opuntia spp.*) 26.23% ± 0.79, Tombo (*Passiflora mollissima*) 0.00% ± 0.00, Papaya (*Carica papaya*) 0.50% ± 0.09 y Pera (*Pirus communis*) 0.00% ± 0.00.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Progreso corresponde Paccay (*Inga spp.*) 24.72% ± 1.86, seguido por Palta (*Persea americana*), 21.22% ± 0.47, Tuna (*Opuntia spp.*) 26.29% ± 0.79

y finalmente Durazno (*Prunus pérsica*) con 9.71% \pm 0.81.

c. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Huayllati

Se analiza el resultado de las plantas frutales hospedantes, a nivel del distrito de Huayllati de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Huayllati			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus pérsica</i>)	35.56	37.21	33.85	1.68
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	18.04	20.93	15.38	2.78
Palta (<i>Persea americana</i>)	17.05	23.08	11.63	5.75
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	5.30	5.81	4.62	0.61
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	5.30	5.81	4.62	0.61
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	18.75	19.18	18.46	0.38
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 13. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Huayllati

Barras simples Media de Huayllati por Frutales hospedantes

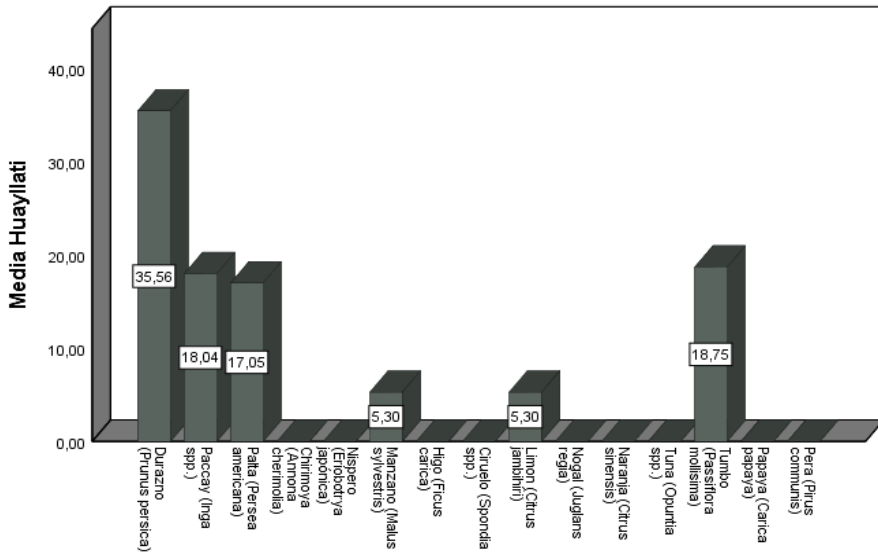


Figura 10. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Huayllati

En la tabla 13 y figura 10, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Huayllati de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con 35.56% ± 1.68, Paccay (*Inga spp.*) 18.04% ± 2.78, Palta (*Persea americana*) 17.05% ± 5.75, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 0.00% ± 0.00, Níspero (*Eriobotrya japónica*) 0.00% ± 0.00, Manzano (*Malus sylvestris*) 5.30% ± 0.61, Higo (*Ficus carica*) 0.00% ± 0.00, Ciruelo (*Spondia spp.*) 0.00% ± 0.00, Limón (*Citrus jambhiri*) 5.30% ± 0.61, Nogal (*Juglans regia*) 0.00% ± 0.00, Naranja (*Citrus sinensis*) 0.00% ± 0.00, Tuna (*Opuntia spp.*) 0.00% ± 0.00, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 18.75% ± 0.38, Papaya (*Carica papaya*) 0.00% ± 0.00 y Pera (*Pirus communis*) 0.00%± 0.00.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Huayllati corresponde Durazno (*Prunus persica*) con 35.56% ± 1.68, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 18.75% ± 0.38, Paccay (*Inga spp.*) 18.04% ± 2.78 y finalmente la Palta (*Persea americana*) 17.05% ± 5.75.

d. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Vilcabamba

Se analiza el resultado de las plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Vilcabamba de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Vilcabamba			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	14.21	15.04	12.63	1.37
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	7.33	7.58	7.14	0.23
Palta (<i>Persea americana</i>)	21.38	22.56	20.20	1.18
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	1.70	1.88	1.52	0.18
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	1.26	1.50	1.01	0.25
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	1.70	1.88	1.52	0.18
Higo (<i>Ficus carica</i>)	1.26	1.50	1.01	0.25
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	1.70	1.88	1.52	0.18
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	5.27	5.64	5.05	0.32
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.44	0.51	0.38	0.07
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	11.69	12.63	10.90	0.87
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	29.13	32.83	25.94	3.47
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	1.26	1.50	1.01	0.25
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.83	1.13	0.51	0.31
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.83	1.13	0.51	0.31

Tabla 14. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Vilcabamba

Barras simples Media de Vilcabamba por Frutales hospedantes

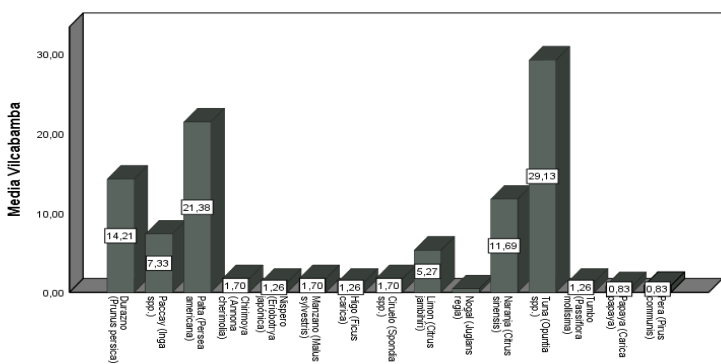


Figura 11. Barras de medias de plantas frutales hospedantes Vilcabamba

En la tabla 14 y figura 11, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Vilcabamba de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus pèrsica*) con 14.21% \pm 1.37; Paccay (*Inga spp.*) 7.33% \pm 0.23, Palta (*Persea americana*) 21.38% \pm 1.18, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 1.70% \pm 0.18, Níspero (*Eriobotrya japónica*) 1.26% \pm 0.25, Manzano

(*Malus sylvestris*) 1.70% ± 0.18, Higo (*Ficus carica*) 1.26% ± 0.25, Ciruelo (*Spondia spp.*) 1.70% ± 0.18, Limón (*Citrus jambhiri*) 5.27% ± 0.32, Nogal (*Juglans regia*) 0.00% ± 0.00, Naranja (*Citrus sinensis*) 11.69% ± 0.87, Tuna (*Opuntia spp.*) 29.13% ± 3.47, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 1.26% ± 0.25, Papaya (*Carica papaya*) 0.83% ± 0.31 y Pera (*Pirus communis*) 0.83% ± 0.31.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Vilcabamba corresponde a Tuna (*Opuntia spp.*) 29.13% ± 3.47, Palta (*Persea americana*) 21.38% ± 1.18, Durazno (*Prunus pérsica*) con 14.21% ± 1.37 y finalmente Naranja (*Citrus sinensis*) con 11.69% ± 0.87.

e. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Santa Rosa

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Santa Rosa de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Santa Rosa			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	30.18	32.43	28.57	2.01
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	30.50	32.65	27.03	3.03
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	39.32	40.54	38.64	1.06
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 15. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Santa Rosa

Barras simples Media de Santa_Rosa por Frutales hospedantes

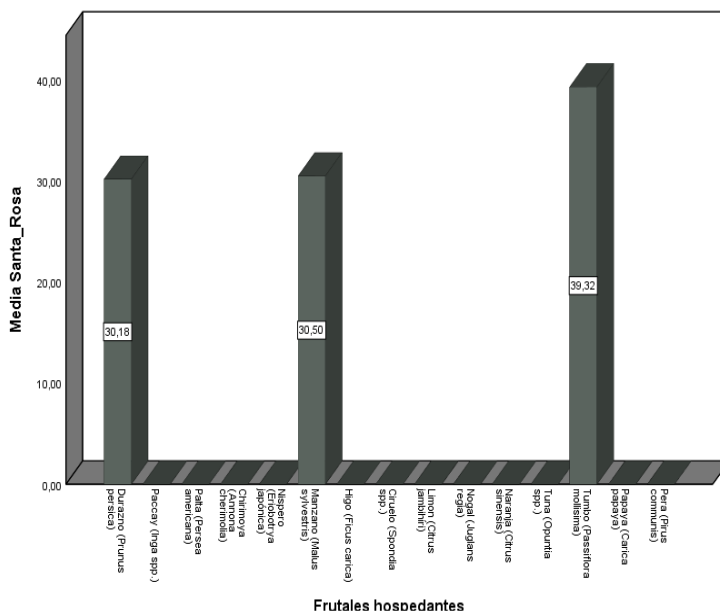


Figura 12. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Santa Rosa

En la tabla 15 y figura 12, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Santa Rosa de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con $38.18\% \pm 2.01$; Paccay (*Inga spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Palta (*Persea americana*) $0.00\% \pm 0.00$, Chirimoya (*Annona cherimolia*) $0.00\% \pm 0.00$, Níspero (*Eriobotrya japónica*) $0.00\% \pm 0.00$, Manzana (*Malus sylvestris*) $30.50\% \pm 3.03$, Higo (*Ficus carica*) $0.00\% \pm 0.00$, Ciruelo (*Spondia spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Limón (*Citrus jambihiri*) $0.00\% \pm 0.00$, Nogal (*Juglans regia*) $0.00\% \pm 0.00$, Naranja (*Citrus sinensis*) $0.00\% \pm 0.00$, Tuna (*Opuntia spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Tumbo (*Passiflora mollisima*) $39.32\% \pm 1.06$, Papaya (*Carica papaya*) $0.00\% \pm 0.00$ y Pera (*Pirus communis*) $0.00\% \pm 0.00$.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Santa Rosa, corresponde a Tumbo (*Passiflora mollisima*) $39.32\% \pm 1.06$, Manzana (*Malus sylvestris*) $30.50\% \pm 3.03$ y Durazno (*Prunus persica*) con $30.18\% \pm 2.01$.

f. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Pataypampa

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de

Pataypampa de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Pataypampa			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	34.18	37.78	31.43	3.26
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	38.01	40.00	35.56	2.25
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	27.82	28.57	26.67	1.01
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 16. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Pataypampa

Barras simples Media de Pataypampa por Frutales hospedantes

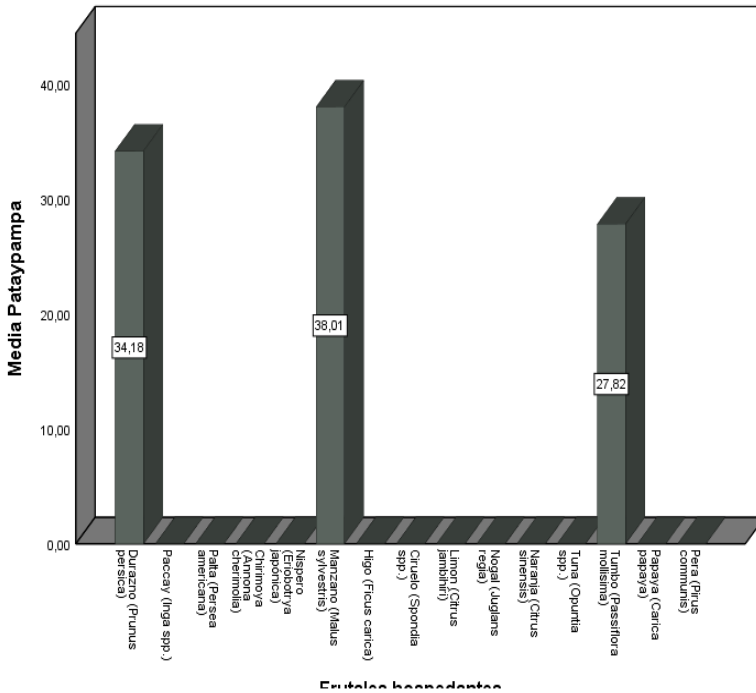


Figura 13. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Pataypampa

En la tabla 16 y figura 13, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Santa Rosa de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con $34.18\% \pm 3.26$; Paccay (*Inga spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Palta (*Persea americana*) $0.00\% \pm 0.00$, Chirimoya (*Annona cherimolia*) $0.00\% \pm 0.00$, Níspero (*Eriobotrya japónica*) $0.00\% \pm 0.00$, Manzano (*Malus sylvestris*) $38.01\% \pm 2.25$, Higo (*Ficus carica*) $0.00\% \pm 0.00$, Ciruelo (*Spondia spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Limón (*Citrus jambhiri*) $0.00\% \pm 0.00$, Nogal (*Juglans regia*) $0.00\% \pm 0.00$, Naranja (*Citrus sinensis*) $0.00\% \pm 0.00$, Tuna (*Opuntia spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Tumbo (*Passiflora mollisima*) $27.82\% \pm 1.01$, Papaya (*Carica papaya*) $0.00\% \pm 0.00$ y Pera (*Pirus communis*) $0.00\% \pm 0.00$.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Pataypampa corresponde a Manzano (*Malus sylvestris*) $38.01\% \pm 2.25$, Durazno (*Prunus persica*) con $34.18\% \pm 3.26$ y Tumbo (*Passiflora mollisima*) $27.82\% \pm 1.01$.

g. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Micaela Bastidas

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Micaela Bastidas de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Micaela Bastidas			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	36.04	36.36	35.59	0.40
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	29.54	29.79	29.27	0.26
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	34.09	34.15	34.04	0.06
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 17. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Micaela Bastidas

Barras simples Media de Micaela_Bastidas por Frutales hospedantes

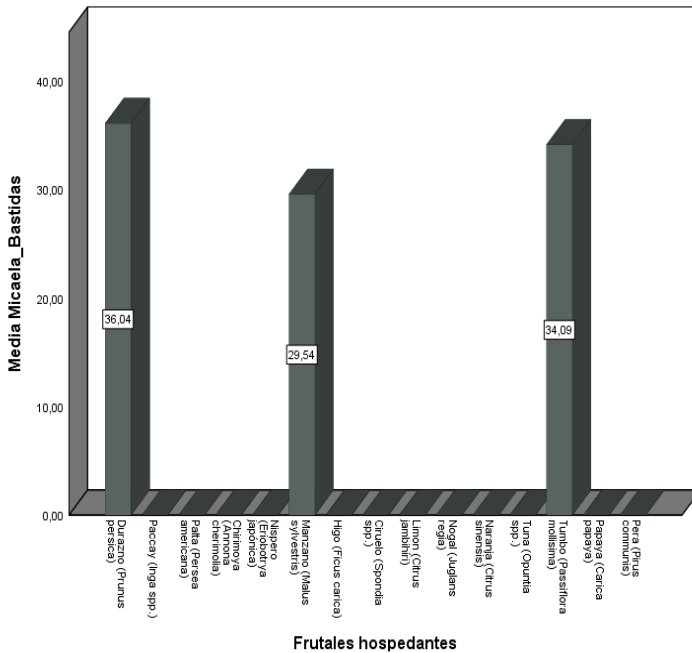


Figura 14. Barras de medias de plantas frutales hospedantes Micaela Bastidas

En la tabla 17 y figura 14, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Micaela Bastidas de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus pérsica*) con $36.04\% \pm 0.40$; Paccay (*Inga spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Palta (*Persea americana*) $0.00\% \pm 0.00$, Chirimoya (*Annona cherimolia*) $0.00\% \pm 0.00$, Níspero (*Eriobotrya japónica*) $0.00\% \pm 0.00$, Manzano (*Malus sylvestris*) $29.54\% \pm 0.00$, Higo (*Ficus carica*) $0.00\% \pm 0.00$, Ciruelo (*Spondia spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Limón (*Citrus jambihiri*) $0.00\% \pm 0.00$, Nogal (*Juglans regia*) $0.00\% \pm 0.00$, Naranja (*Citrus sinensis*) $0.00\% \pm 0.00$, Tuna (*Opuntia spp.*) $0.00\% \pm 0.00$, Tumbo (*Passiflora mollisima*) $34.09\% \pm 0.06$, Papaya (*Carica papaya*) $0.00\% \pm 0.00$ y Pera (*Pirus communis*) $0.00\% \pm 0.00$.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Micaela Bastidas corresponde a Durazno (*Prunus pérsica*) con $36.04\% \pm 0.40$; Tumbo (*Passiflora mollisima*) $34.09\% \pm 0.06$ y Manzano (*Malus sylvestris*) $29.54\% \pm 0.26$.

h. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Turpay

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Turpay de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Turpay			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	35.14	35.29	35.00	0.15
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	29.71	30.00	29.41	0.30
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	35.14	35.29	35.00	0.15
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 18. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Turpay

Barras simples Media de Turpay por Frutales hospedantes

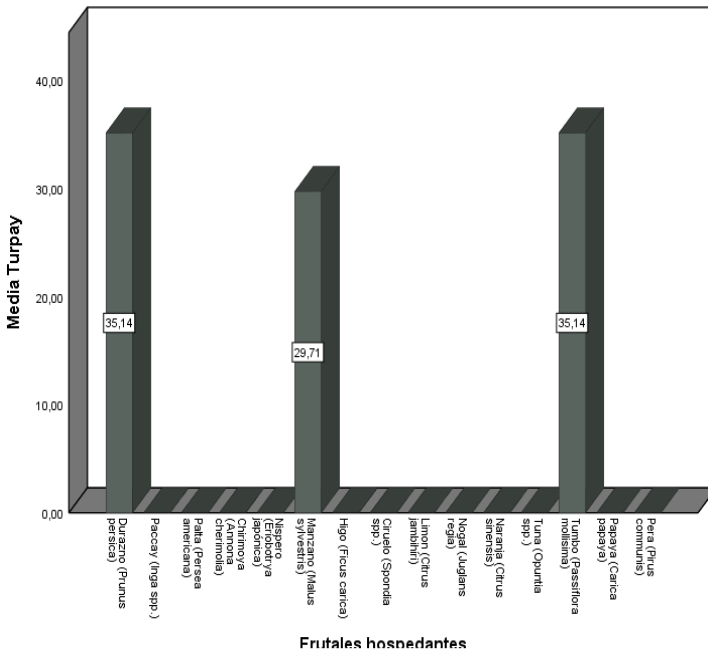


Figura 15. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Turpay

En la tabla 18 y figura 15, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Turpay de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con 35.14% \pm 0.15; Paccay (*Inga spp.*) 0.00% \pm 0.00, Palta (*Persea americana*) 0.00% \pm 0.00, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 0.00% \pm 0.00, Níspero (*Eriobotrya japónica*) 0.00% \pm 0.00, Manzano (*Malus sylvestris*) 29.71% \pm 0.30, Higo (*Ficus carica*) 0.00% \pm 0.00, Ciruelo (*Spondia spp.*) 0.00% \pm 0.00, Limón (*Citrus jambhiri*) 0.00% \pm 0.00, Nogal (*Juglans regia*) 0.00% \pm 0.00, Naranja (*Citrus sinensis*) 0.00% \pm 0.00, Tuna (*Opuntia spp.*) 0.00% \pm 0.00, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 35.14% \pm 0.15, Papaya (*Carica papaya*) 0.00% \pm 0.00 y Pera (*Pirus communis*) 0.00% \pm 0.00.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Micaela Bastidas corresponde a Durazno (*Prunus persica*) con 35.14% \pm 0.15; Tumbo (*Passiflora mollisima*) 35.14% \pm 0.15 y Manzano (*Malus sylvestris*) 29.71% \pm 0.30.

i. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Virundo

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Virundo de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Frutales hospedantes	Distrito Virundo			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	37.79	40.74	35.14	2.81
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	31.44	33.33	29.73	1.81
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	30.77	35.14	25.93	4.62
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 19. Estadísticos descriptivos frutales hospedantes Virundo

Barras simples Media de Virundo por Frutales hospedantes

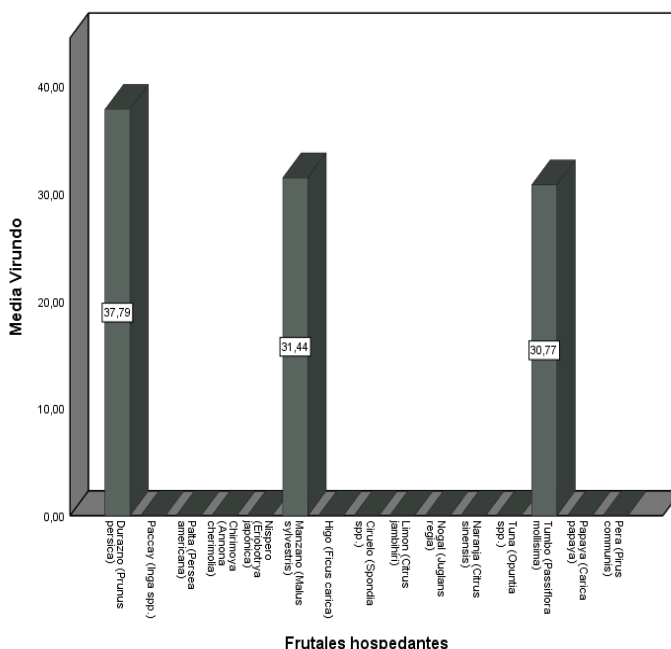


Figura 16. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Virundo

En la tabla 19 y figura 16, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Virundo de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con 37.79% \pm 2.81; Paccay (*Inga spp.*) 0.00% \pm 0.00, Palta (*Persea americana*) 0.00% \pm 0.00, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 0.00% \pm 0.00, Níspero (*Eriobotrya japonica*) 0.00% \pm 0.00, Manzano (*Malus sylvestris*) 31.44% \pm 1.81, Higo (*Ficus carica*) 0.00% \pm 0.00, Ciruelo (*Spondia spp.*) 0.00% \pm 0.00, Limón (*Citrus jambihiri*) 0.00% \pm 0.00, Nogal (*Juglans regia*) 0.00% \pm 0.00, Naranja (*Citrus sinensis*) 0.00% \pm 0.00, Tuna (*Opuntia spp.*) 0.00% \pm 0.00, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 30.77% \pm 4.62, Papaya (*Carica papaya*) 0.00% \pm 0.00 y Pera (*Pirus communis*) 0.00% \pm 0.00.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Virundo corresponde a Durazno (*Prunus persica*) con 37.79% \pm 2.81, Manzano (*Malus sylvestris*) 31.44% \pm 1.81 y Tumbo (*Passiflora mollisima*) 30.77% \pm 4.62.

j. Plantas frutales hospedantes en el distrito de Mamara

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de Mamara de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito Mamara			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	34.70	34.78	34.62	0.08
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Níspero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	36.74	36.96	36.54	0.21
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	28.56	28.85	28.26	0.30
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 20. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes Mamara

Barras simples Media de Mamara por Frutales hospedantes

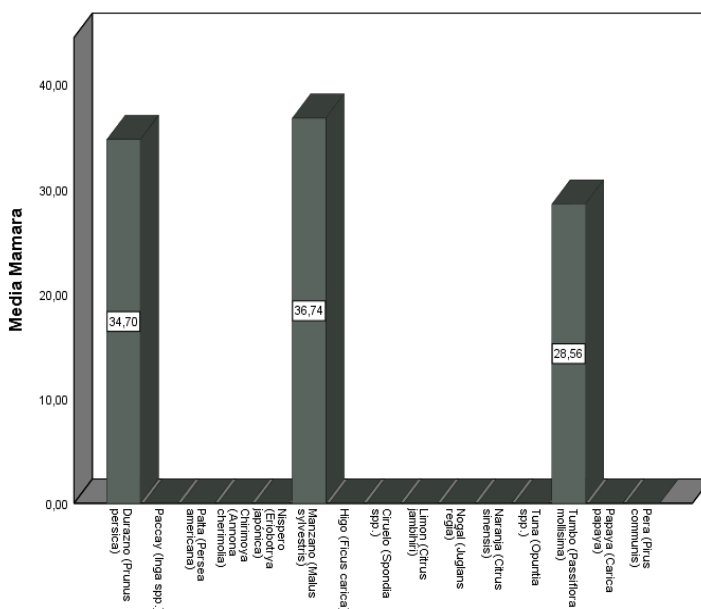


Figura 17. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en Mamara

En la tabla 20 y figura 17, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de Mamara de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus persica*) con 34.70% \pm 2.81; Paccay (*Inga spp.*) 0.00% \pm 0.00, Palta (*Persea americana*) 0.00% \pm 0.00, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 0.00% \pm 0.00, Níspero (*Eriobotrya japónica*) 0.00% \pm 0.00, Manzano (*Malus sylvestris*) 36.74% \pm 1.81, Higo (*Ficus carica*) 0.00% \pm 0.00, Ciruelo (*Spondia spp.*) 0.00% \pm 0.00, Limón (*Citrus jambihiri*) 0.00% \pm 0.00, Nogal (*Juglans regia*) 0.00% \pm 0.00, Naranja (*Citrus sinensis*) 0.00% \pm 0.00, Tuna (*Opuntia spp.*) 0.00% \pm 0.00, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 28.56% \pm 4.62, Papaya (*Carica papaya*) 0.00% \pm 0.00 y Pera (*Pirus communis*) 0.00% \pm 0.00.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de Mamara corresponde a Manzano (*Malus sylvestris*) 36.74% \pm 1.81, Durazno (*Prunus persica*) con 34.70% \pm 2.81, y Tumbo (*Passiflora mollisima*) 28.56% \pm 4.62.

k. Plantas frutales hospedantes en el distrito de San Antonio

Se analiza el resultado de plantas frutales hospedantes a nivel del distrito de San

Antonio de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Plantas frutales hospedantes	Distrito San Antonio			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar
Durazno (<i>Prunus persica</i>)	33.33	33.33	33.33	0.00
Paccay (<i>Inga spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Palta (<i>Persea americana</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Chirimoya (<i>Annona cherimolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nispero (<i>Eriobotrya japónica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Manzano (<i>Malus sylvestris</i>)	30.54	30.77	30.30	0.24
Higo (<i>Ficus carica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Ciruelo (<i>Spondia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Limón (<i>Citrus jambhiri</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Nogal (<i>Juglans regia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuna (<i>Opuntia spp.</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Tumbo (<i>Passiflora mollisima</i>)	36.12	36.36	35.90	0.23
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00
Pera (<i>Pirus communis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 21. Estadísticos descriptivos plantas frutales hospedantes San Antonio

Barras simples Media de San_Antonio por Frutales hospedantes

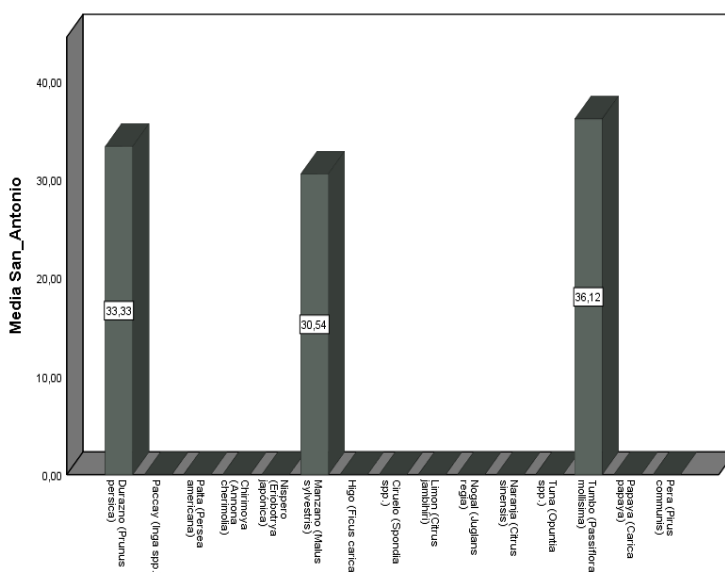


Figura 18. Barras de medias de plantas frutales hospedantes en San Antonio

En la tabla 21 y figura 18, se observa los resultados promedios de la densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes de moscas de la fruta en el distrito de San Antonio de la microcuenca de Vilcabamba, Durazno (*Prunus pérsica*) con 33.33% ± 0.00, Paccay (*Inga spp.*) 0.00% ± 0.00, Palta (*Persea americana*) 0.00% ± 0.00, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 0.00% ± 0.00, Níspero (*Eriobotrya japónica*) 0.00% ± 0.00, Manzano (*Malus sylvestris*) 30.54% ± 0.24, Higo (*Ficus carica*) 0.00% ± 0.00, Ciruelo (*Spondia spp.*) 0.00% ± 0.00, Limón (*Citrus jambihíri*) 0.00% ± 0.00, Nogal (*Juglans regia*) 0.00% ± 0.00, Naranja (*Citrus sinensis*) 0.00% ± 0.00, Tuna (*Opuntia spp.*) 0.00% ± 0.00, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 36.12% ± 0.23, Papaya (*Carica papaya*) 0.00% ± 0.00 y Pera (*Pirus communis*) 0.00% ± 0.00.

Los mayores promedios de densidad poblacional relativa de plantas frutales hospedantes, en el distrito de San Antonio corresponde a Tumbo (*Passiflora mollisima*) 36.12% ± 0.23, Durazno (*Prunus pérsica*) con 33.33% ± 0.00 y Manzano (*Malus sylvestris*) 30.54% ± 0.24.

FACTORES CLIMATOLÓGICOS QUE INCIDEN EN LA MOSCA DE LA FRUTA

Se realiza la descripción de los resultados, identificación de los factores climatológicos, altitud, temperatura y humedad que influyen en la incidencia de la mosca de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp.*, a nivel de los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

a. Factores climatológicos altitud de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba

Se analiza el resultado de los factores climatológicos, altitud a nivel de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Distrito	Altitud (msnm)			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Curpahuasi	2892	3015	2681	184
Progreso	2743	2753	2733	10
Huayllati	2983	2990	2976	7
Vilcabamba	2880	3047	2784	145
Santa Rosa	3451	3535	3322	113
Pataypampa	3768	3789	3750	20
Micaela Bastidas	3533	3558	3506	26
Turpay	3440	3510	3398	61

Virundo	3884	3905	3861	22
Mamara	3314	3418	3212	103
San Antonio	3426	3529	3321	104

Tabla 22. Estadísticos descriptivos altitud a nivel de distritos

Barras simples Media de Altitud (msnm) por Distrito

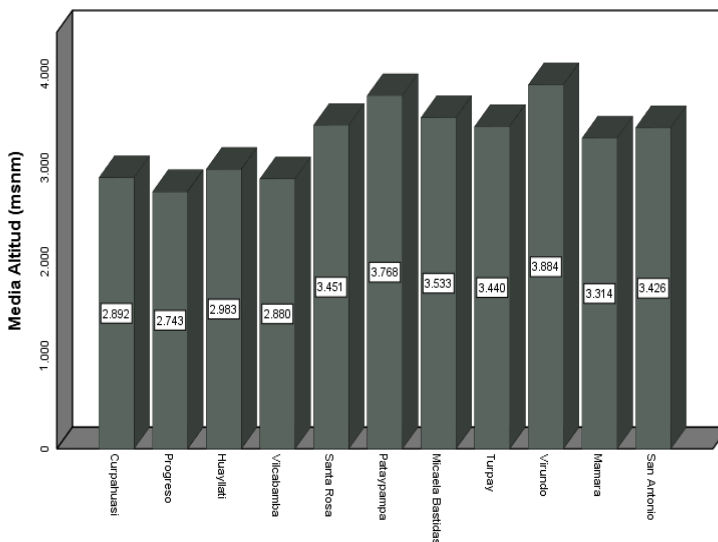


Figura 19. Barras de medias de altitud a nivel de los distritos

En la tabla 22 y figura 19, se observa los resultados promedios de la altitud en metros sobre el nivel del mar (msnm) de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba; Curpahuasi con una altitud promedio de 2892 msnm \pm 184, Progreso, con una altitud promedio de 2743 msnm \pm 10; Huayllati con una altitud promedio de 2983 msnm \pm 7; Vilcabamba con una altitud promedio de 2880 msnm \pm 145; Santa Rosa con una altitud promedio de 3451 msnm \pm 113; Pataypampa con una altitud promedio de 3768 msnm \pm 20; Micaela Bastidas con una altitud promedio de 3533 msnm \pm 26; Turpay con una altitud promedio de 3440 msnm \pm 61; Virundo con una altitud promedio de 3884 msnm \pm 22; Mamara con una altitud promedio de 3314 msnm \pm 103 y San Antonio con una altitud promedio de 3426 msnm \pm 104.

El piso altitudinal en metros sobre el nivel del mar (msnm) más bajo corresponde al distrito de Curpahuasi con una altitud mínima de 2681 msnm \pm 184, el piso altitudinal medio corresponde al distrito de Vilcabamba con una altitud máxima de 3047 msnm \pm 145 y el piso altitudinal más alto corresponde al distrito de Virundo con una altitud máxima de 3905 msnm \pm 22.

b. Factores climatológicos humedad relativa de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba

Se analiza el resultado de los factores climatológicos, humedad relativa de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Distrito	Humedad relativa (%)			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Curpahuasi	76.00	82.00	70.00	6.00
Progreso	66.00	67.00	65.00	1.00
Huayllati	76.00	77.00	75.00	1.00
Vilcabamba	74.33	80.00	71.00	4.93
Santa Rosa	83.67	85.00	82.00	1.53
Pataypampa	77.33	80.00	75.00	2.52
Micaela Bastidas	72.00	74.00	70.00	2.00
Turpay	73.00	74.00	72.00	1.00
Virundo	85.00	86.00	84.00	1.00
Mamara	79.00	80.00	78.00	1.00
San Antonio	81.67	83.00	80.00	1.53

Tabla 23. Estadísticos descriptivos humedad relativa a nivel de distritos

Barras simples Media de Humedad (%) por Distrito

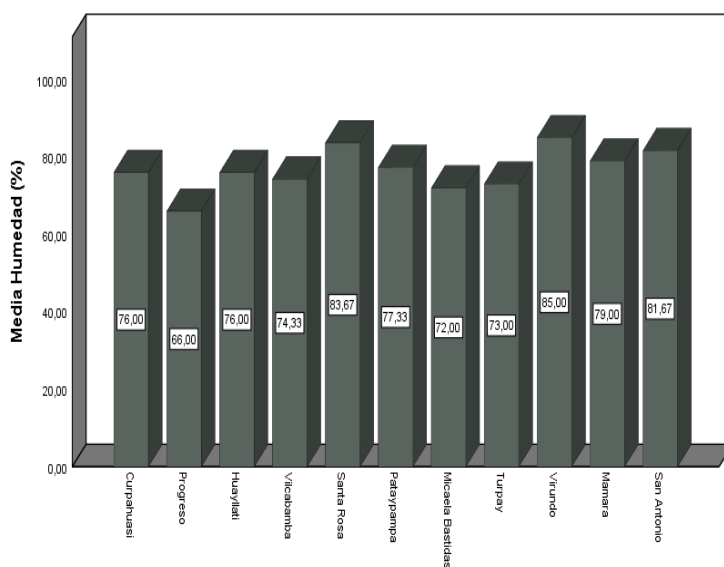


Figura 20. Barras de medias de humedad relativa a nivel de los distritos

En la tabla 23 y figura 20, se observa los resultados promedios de la humedad relativa (%) de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba; Curpahuasi con una humedad relativa promedio de 76.00% \pm 6.00, Progreso, con una humedad relativa promedio de 66.00% \pm 1.00; Huayllati con una humedad relativa promedio de 76.00% \pm 1.00; Vilcabamba con una humedad relativa promedio de 74.33% \pm 4.93; Santa Rosa con una humedad relativa promedio de 83.67% \pm 1.53; Pataypampa con una humedad relativa promedio de 77.33% \pm 2.52; Micaela Bastidas con una humedad relativa promedio de 72.00% \pm 2.00; Turpay con una humedad relativa promedio de 73.00% \pm 1.00; Virundo con una humedad relativa promedio de 85.00% \pm 1.00; Mamara con una humedad relativa promedio de 79.00% \pm 1.00 y San Antonio con una humedad relativa promedio de 81.67% \pm 1.53.

La humedad relativa (%) más bajo corresponde al distrito de Curpahuasi con una humedad relativa mínima de 70.00% \pm 6.00; la humedad relativa media corresponde al distrito de Vilcabamba con una humedad relativa máxima de 80.00% \pm 4.93 y la humedad relativa más alto corresponde al distrito de Virundo con una humedad relativa máxima de 86.00% \pm 1.00.

c. Factores climatológicos temperatura de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba

Se analiza el resultado de los factores climatológicos, temperatura de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, de acuerdo a lo siguiente:

Distrito	Temperatura (°C)			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Curpahuasi	16.00	27.00	7.00	10.15
Progreso	15.67	26.00	6.00	10.02
Huayllati	14.33	24.00	5.00	9.50
Vilcabamba	14.67	23.00	7.00	8.02
Santa Rosa	11.33	19.00	4.00	7.51
Pataypampa	9.33	17.00	3.00	7.09
Micaela Bastidas	9.67	16.00	3.00	6.51
Turpay	10.67	18.00	5.00	6.66
Virundo	7.67	12.00	3.00	4.51
Mamara	11.00	15.00	6.00	4.58
San Antonio	11.33	18.00	6.00	6.11

Tabla 24. Estadísticos descriptivos temperatura a nivel de distritos

Barras simples Media de Temperatura (°C) por Distrito

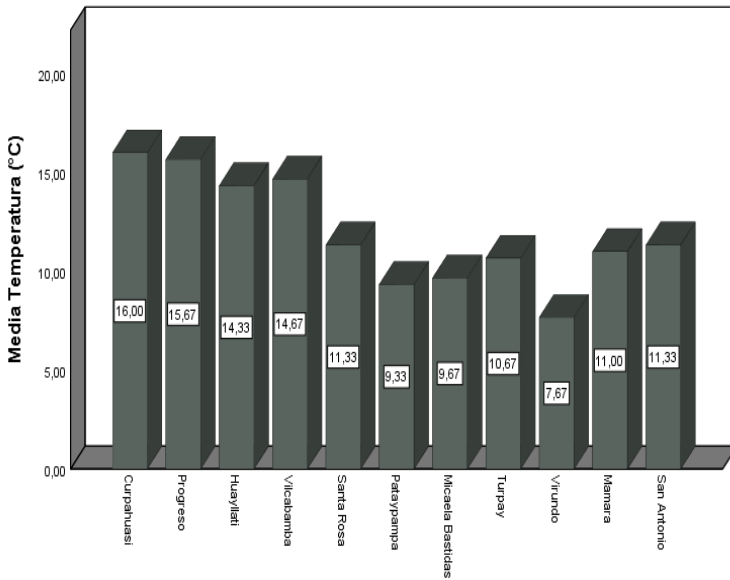


Figura 21. Barras de medias de humedad relativa a nivel de los distritos

En la tabla 24 y figura 21, se observa los resultados promedios de la temperatura (°C) de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba; Curpahuasi con una temperatura promedio de 16.00 °C ± 10.15, Progreso con una temperatura promedio de 15.67 °C ± 10.02; Huayllati con una temperatura promedio de 14.33 °C ± 9.50; Vilcabamba con una temperatura promedio de 14.67 °C ± 8.02; Santa Rosa con una temperatura promedio de 11.33 °C ± 7.51; Pataypampa con una temperatura promedio de 9.33 °C ± 7.09; Micaela Bastidas con una temperatura promedio de 9.67 °C ± 6.51; Turpay con una temperatura promedio de 10.67 °C ± 6.66; Virundo con una temperatura promedio de 7.67 °C ± 4.51; Mamara con una temperatura promedio de 11.00 °C ± 4.58 y San Antonio con una temperatura promedio de 11.33 °C ± 6.11.

La temperatura (°C) más bajo corresponde al distrito de Virundo con una temperatura promedio de 7.67 °C ± 4.51, la temperatura media corresponde al distrito de Vilcabamba con un promedio de 14.67 °C ± 8.02 y la temperatura más alto corresponde al distrito de Curpahuasi con una temperatura máxima de 27.00 °C ± 10.15.

Nivel de incidencia de la mosca de la fruta Díptera – Tephritidae

Se realiza la descripción de los resultados, identificación de nivel de incidencia de las

moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*, en las plantas frutales hospedantes en la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

Se analiza el resultado del nivel de incidencia (MTD) de la mosca de la fruta de las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp* nivel de los meses de abril a diciembre del 2022, de acuerdo a lo siguiente:

Meses	<i>Ceratitis capitata</i>				<i>Anastrepha spp</i>			
	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Media	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Abril	0.048	0.238	0.000	0.073	0.055	0.429	0.000	0.129
Mayo	0.045	0.286	0.000	0.075	0.029	0.143	0.000	0.047
Junio	0.063	0.860	0.000	0.157	0.010	0.057	0.000	0.018
Julio	0.047	0.214	0.000	0.073	0.003	0.036	0.000	0.011
Agosto	0.048	0.286	0.000	0.079	0.014	0.107	0.000	0.036
Setiembre	0.039	0.179	0.000	0.061	0.018	0.290	0.000	0.054
Octubre	0.062	0.321	0.000	0.096	0.005	0.143	0.000	0.025
Noviembre	0.064	0.360	0.000	0.102	0.014	0.107	0.000	0.036
Diciembre	0.043	0.238	0.000	0.070	0.013	0.095	0.000	0.032

Tabla 25. Estadísticos descriptivos incidencia *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*

Histograma Simple Media de Abril, Media de Mayo, Media de Junio, Media de Julio, Media de Agosto, Media de Setiembre, Media de Octubre, Media de Noviembre, Media de Diciembre por Especie de mosca por INDEX

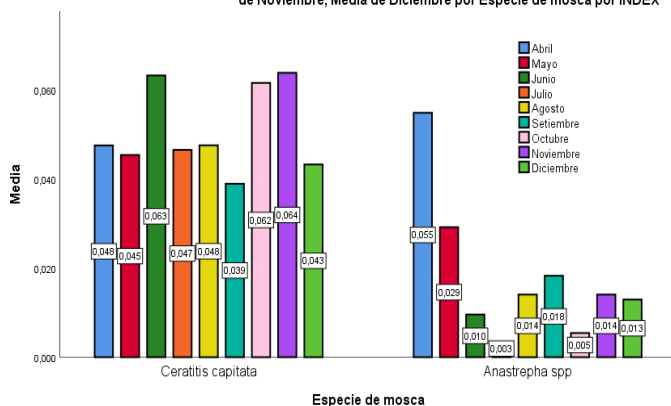


Figura 22. Barras de medias de *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*

En la tabla 25 y figura 22, se observa los resultados del nivel de incidencia de la mosca de la fruta especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp* en la microcuenca de Vilcabamba, a nivel mensual, teniendo los resultados.

Ceratitis capitata, presenta un (MTD) Índice de infestación de densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en el mes de abril de 0.048 ± 0.073 ; mayo 0.045 ± 0.075 ,

junio 0.063 ± 0.157 , julio 0.047 ± 0.073 , agosto 0.048 ± 0.079 , setiembre 0.039 ± 0.061 , octubre 0.062 ± 0.096 , noviembre 0.064 ± 0.102 y diciembre de 0.043 ± 0.070 .

Anastrepha spp., presenta un (MTD) Índice de infestación de densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en el mes de abril de 0.055 ± 0.129 ; mayo 0.029 ± 0.047 , junio 0.010 ± 0.018 , julio 0.003 ± 0.011 , agosto 0.014 ± 0.036 , setiembre 0.018 ± 0.054 , octubre 0.005 ± 0.025 , noviembre 0.014 ± 0.036 y diciembre de 0.013 ± 0.032 .

La mayor media de densidad poblacional relativa según MTD para la especie de mosca *Ceratitis capitata* es 0.064 ± 0.102 y la mayor media de densidad poblacional relativa para la especie de mosca *Anastrepha spp* con 0.055 ± 0.129 .

Los valores de media de densidad poblacional relativa según MTD corresponden a manifestar que el nivel de infestación de las especies de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*, es bajo por lo tanto los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, son áreas de baja prevalencia ya que comprende niveles referenciales de MTD que van de 1,0 a 0,01 según el SENASA, 2007.

Esto se debe que en los dos últimos años el SENASA, está ejecutando medidas fitosanitarias con la finalidad de reducir la población de moscas de la fruta, limitar los daños y la dispersión de esta plaga

DISCUSIÓN

Realizo la discusión en atención a los objetivos de la investigación.

Discusión sobre la identificación de las especies de mosca de la fruta.

El resultado muestra que, en la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, se tiene identificado dos especies, la primera especie ***Ceratitis capitata***, con una media de densidad poblacional relativa, en Curpahuasi 0.096 ± 0.036 , Progreso 0.132 ± 0.013 , Huayllati 0.106 ± 0.034 , Vilcabamba 0.178 ± 0.055 y no se encontraron en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa. Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio. La segunda especie ***Anastrepha spp*** con una media de densidad poblacional relativa, en Curpahuasi 0.024 ± 0.004 , Progreso 0.063 ± 0.004 , Huayllati 0.012 ± 0.004 , Vilcabamba 0.045 ± 0.033 y no se presentaron en los distritos de Santa Rosa, Pataypampa. Micaela Bastidas, Turpay, Virundo, Mamara y San Antonio. Los hallazgos tienen relación con los resultados de **Silva (2022)**, reportando nueve especies de moscas de la fruta siendo *Anastrepha striata* y *A. fraterculus* con 42.41 y 25.70% respectivamente, *A. obliqua* con 18.81 %, *A. nolazcoae*, *A. coronilli* y *A. eminens* con un porcentaje de captura de 6.42, 0.43, 0.03 % respectivamente. Asimismo, **Espinosa (2020)** logro resultados de la investigación fueron que tres especies más frecuentes en la zona de estudio fueron *A. fraterculos*, *A. striata* y *A. spp*.

Discusión sobre la presencia de plantas frutales hospedantes de mosca de la fruta

En la microcuenca de Vilcabamba, se hallaron las plantas frutales hospedantes, a nivel de los distritos, **Curpahuasi:** Durazno (*Prunus pérsica*) con $23.01\% \pm 0.096$, Paccay (*Inga spp.*) $9.25\% \pm 1.48$, Palta (*Persea americana*) $33.71\% \pm 1.56$, Chirimoya (*Annona cherimolia*) $1.93\% \pm 0.36$, Níspero (*Eriobotrya japónica*) $1.93\% \pm 0.36$, Manzano (*Malus sylvestris*) $4.35\% \pm 0.47$, Higo (*Ficus carica*) $1.47\% \pm 0.18$, Ciruelo (*Spondia spp.*) $1.85\% \pm 0.30$, Limón (*Citrus jambihíri*) $1.85\% \pm 0.30$, Nogal (*Juglans regia*) $0.64\% \pm 0.12$, Naranja (*Citrus sinensis*) $3.78\% \pm 0.07$, Tuna (*Opuntia spp.*) $17.48\% \pm 0.5.04$, Papaya (*Carica papaya*) $1.21\% \pm 0.42$ y Pera (*Pirus communis*) $1.21\% \pm 0.42$. **Progreso:** Durazno (*Prunus pérsica*) con $9.71\% \pm 0.81$, Paccay (*Inga spp.*) $24.72\% \pm 1.86$, Palta (*Persea americana*) $21.22\% \pm 0.47$, Chirimoya (*Annona cherimolia*) $1.44\% \pm 0.25$, Níspero (*Eriobotrya japónica*) $1.44\% \pm 0.25$, Manzano (*Malus sylvestris*) $3.44\% \pm 0.11$, Higo (*Ficus carica*) $1.94\% \pm 0.16$, Ciruelo (*Spondia spp.*) $1.44\% \pm 0.25$, Limón (*Citrus jambihíri*) $3.88\% \pm 0.33$, Nogal (*Juglans regia*) $0.50\% \pm 0.09$, Naranja (*Citrus sinensis*) $3.53\% \pm 0.63$, Tuna (*Opuntia spp.*) $26.23\% \pm 0.79$, Papaya (*Carica papaya*) $0.50\% \pm 0.09$. **Huayllati:** Durazno (*Prunus pérsica*) con

35.56% ± 1.68, Paccay (*Inga spp.*) 18.04% ± 2.78, Palta (*Persea americana*) 17.05% ± 5.75, Manzano (*Malus sylvestris*) 5.30% ± 0.61, Limón (*Citrus jambhiri*) 5.30% ± 0.61, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 18.75% ± 0.38. **Vilcabamba:** Durazno (*Prunus pérsica*) con 14.21% ± 1.37; Paccay (*Inga spp.*) 7.33% ± 0.23, Palta (*Persea americana*) 21.38% ± 1.18, Chirimoya (*Annona cherimolia*) 1.70% ± 0.18, Níspero (*Eriobotrya japónica*) 1.26% ± 0.25, Manzano (*Malus sylvestris*) 1.70% ± 0.18, Higo (*Ficus carica*) 1.26% ± 0.25, Ciruelo (*Spondia spp.*) 1.70% ± 0.18, Limón (*Citrus jambhiri*) 5.27% ± 0.32, Naranja (*Citrus sinensis*) 11.69% ± 0.87, Tuna (*Opuntia spp.*) 29.13% ± 3.47, Tumbo (*Passiflora mollisima*) 1.26% ± 0.25, Papaya (*Carica papaya*) 0.83% ± 0.31 y Pera (*Pirus communis*) 0.83% ± 0.31. **Santa Rosa:** Tumbo (*Passiflora mollisima*) 39.32% ± 1.06, Manzano (*Malus sylvestris*) 30.50% ± 3.03 y Durazno (*Prunus pérsica*) con 30.18% ± 2.01. **Pataypampa:** Manzano (*Malus sylvestris*) 38.01% ± 2.25, Durazno (*Prunus pérsica*) con 34.18% ± 3.26 y Tumbo (*Passiflora mollisima*) 27.82% ± 1.01. **Micaela Bastidas:** Durazno (*Prunus pérsica*) con 36.04% ± 0.40; Tumbo (*Passiflora mollisima*) 34.09% ± 0.06 y Manzano (*Malus sylvestris*) 29.54% ± 0.26. **Turpay:** Durazno (*Prunus pérsica*) con 35.14% ± 0.15; Tumbo (*Passiflora mollisima*) 35.14% ± 0.15 y Manzano (*Malus sylvestris*) 29.71% ± 0.30. **Virundo:** Durazno (*Prunus pérsica*) con 37.79% ± 2.81, Manzano (*Malus sylvestris*) 31.44% ± 1.81 y Tumbo (*Passiflora mollisima*) 30.77% ± 4.62. **Mamara:** Manzano (*Malus sylvestris*) 36.74% ± 1.81, Durazno (*Prunus pérsica*) con 34.70% ± 2.81, y Tumbo (*Passiflora mollisima*) 28.56% ± 4.62. **San Antonio:** Tumbo (*Passiflora mollisima*) 36.12% ± 0.23, Durazno (*Prunus pérsica*) con 33.33% ± 0.00 y Manzano (*Malus sylvestris*) 30.54% ± 0.24.

Los hallazgos tienen relación con los resultados de **Ruiz (2020)**, obteniendo plantas frutales hospedantes, para *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha distincta* y *Anastrepha chichlayae* café arábico, carambola, ciruelero, falso almendro, granado, mandarina, mango, naranja agria, naranjo dulce, pomarroja, tangelo, vichayo, guayabo, pimienta zapote, ají, ají paprika, cerezo, chirimoyo, duraznero, lima dulce, limón rugoso, manzano, papaya, toronja, anona, pomarroja, toronja, mango, paca, guaba y corrocoto. Asimismo, los hallazgos de **López (2018)**, con las especies frutales hospederas la Guayaba (*Myrtaceae*), naranja (*Rutáceas*), guaba (*Fabaceae*), zapote (*Malvaceae*) y caimito (*Sapotaceae*).

Discusión sobre los factores climatológicos que inciden en la mosca de la fruta

El resultado muestra las medias de altitud, humedad relativa y temperatura de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, se tiene los valores. **Altitud** en Curpahuasi con una media de 2892 msnm ± 184, Progreso, con una media de 2743

msnm \pm 10; Huayllati con una media de 2983 msnm \pm 7; Vilcabamba con una media de 2880 msnm \pm 145; Santa Rosa con una media de 3451 msnm \pm 113; Pataypampa con una media de 3768 msnm \pm 20; Micaela Bastidas con una media de 3533 msnm \pm 26; Turpay con una media de 3440 msnm \pm 61; Virundo con una media de 3884 msnm \pm 22; Mamara con una media de 3314 msnm \pm 103 y San Antonio con una media de 3426 msnm \pm 104. **humedad relativa**, en Curpahuasi con una media de 76.00% \pm 6.00, Progreso, con una media de 66.00% \pm 1.00; Huayllati con una media de 76.00% \pm 1.00; Vilcabamba con una media de 74.33% \pm 4.93; Santa Rosa con una media de 83.67% \pm 1.53; Pataypampa con una media de 77.33% \pm 2.52; Micaela Bastidas con una media de 72.00% \pm 2.00; Turpay con una media de 73.00% \pm 1.00; Virundo con una media de 85.00% \pm 1.00; Mamara con una con una media de 79.00% \pm 1.00 y San Antonio con una con una media de 81.67% \pm 1.53. **Temperatura**, Curpahuasi con una media de 16.00 °C \pm 10.15, Progreso con una media de 15.67 °C \pm 10.02; Huayllati con una media de 14.33 °C \pm 9.50; Vilcabamba con una media de 14.67 °C \pm 8.02; Santa Rosa con una media de 11.33 °C \pm 7.51; Pataypampa con una media de 9.33 °C \pm 7.09; Micaela Bastidas con una media de 9.67 °C \pm 6.51; Turpay con una media de 10.67 °C \pm 6.66; Virundo con una media de 7.67 °C \pm 4.51; Mamara con una media de 11.00 °C \pm 4.58 y San Antonio con una media de 11.33 °C \pm 6.11. Los hallazgos tienen relación con los resultados de **Basantes y Villamar (2022)** encontrando una alta relación entre las variables climáticas y la fluctuación poblacional de moscas de la fruta.

Discusión sobre el nivel de incidencia de la mosca de la fruta

El resultado muestra las medias del (MTD), Índice de infestación de densidad poblacional relativa de las moscas de la fruta en el mes de los meses de abril a diciembre del 2022 de los distritos de la microcuenca de Vilcabamba, provincia de Grau, se tiene los valores. ***Ceratitis capitata***, presenta un MTD en el mes de abril de 0.048 \pm 0.073; mayo 0.045 \pm 0.075, junio 0.063 \pm 0.157, julio 0.047 \pm 0.073, agosto 0.048 \pm 0.079, setiembre 0.039 \pm 0.061, octubre 0.062 \pm 0.096, noviembre 0.064 \pm 0.102 y diciembre de 0.043 \pm 0.070. ***Anastrepha spp.*** presenta un (MTD) en el mes de abril de 0.055 \pm 0.129; mayo 0.029 \pm 0.047, junio 0.010 \pm 0.018, julio 0.003 \pm 0.011, agosto 0.014 \pm 0.036, setiembre 0.018 \pm 0.054, octubre 0.005 \pm 0.025, noviembre 0.014 \pm 0.036 y diciembre de 0.013 \pm 0.032. Los hallazgos tienen relación con los resultados de **Basantes y Villamar (2022)** en Guayas obtuvo promedios anuales de (MTD) 0,36 y Ríos 0,085. Asimismo, **Silva (2022)**, obtuvo índices de MTD en los tratamientos: T4 (0.05), T9 (0.04) y T2 (0.04), de igual manera **Espinosa (2020)**, registró en *Ceratitis capitata*, en Motupe en febrero MTD de 1.438 y en abril 4.631; en Olmos, en enero 2.855 y abril 0.317. en *Anastrepha*, en Motupe en febrero 0.79 y abril 2.01, en Olmos en enero 1.33 y marzo 1.18. finalmente, **Flores (2019)**, en

Anastrepha en Huejutla y San Felipe Orizataln en Hidalgo, en el 2014 un MTD de 0.4506 en el 2015, 0.1066, en el 2016, 0.1010, en el 2017, 0.588 y en el 2018 0.0469.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Primero. - En cumplimiento al objetivo general, concluyo que se identificaron las especies de mosca de la fruta *Díptera - Tephritidae*, hallando a *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp* encontrando una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) a través del R de Pearson y un Análisis de varianza de nivel de significancia (Sig.<0.05) entre las variables en estudio; teniendo que en el nivel de infestación en plantas frutales hospedantes una media de densidad poblacional relativa según MTD, que corresponde a manifestar que el nivel de infestación de las especies de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp*, es bajo, en los diversos pisos ecológicos de los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau, encontrándose en los distritos de Curpahuasi, Progreso, Huayllati y Vilcabamba, son áreas de baja prevalencia ya que comprende niveles referenciales de MTD que van de 1,0 a 0,01 y su relación con los factores climatológicos.

Segundo. - En cumplimiento al objetivo específico 1, concluyo que existe una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) a través del R de Pearson y un Análisis de varianza de nivel de significancia (Sig.<0.05) en el nivel de incidencia de las especies de mosca de la fruta *Ceratitis capitata* con un MTD en Curpahuasi 0.096 ± 0.036 , Progreso 0.132 ± 0.013 , Huayllati 0.106 ± 0.034 , Vilcabamba 0.178 ± 0.055 y *Anastrepha spp*, Curpahuasi 0.024 ± 0.004 , Progreso 0.063 ± 0.004 , Huayllati 0.012 ± 0.004 , Vilcabamba 0.045 ± 0.033 y las plantas frutales hospedantes, Durazno (*Prunus pérsica*), Paccay (*Inga spp.*), Palta (*Persea americana*), Chirimoya (*Annona cherimolia*), Níspero (*Eriobotrya japónica*), Manzano (*Malus sylvestris*), Higo (*Ficus carica*), Ciruelo (*Spondia spp.*), Limón (*Citrus jambihiri*), Nogal (*Juglans regia*), Naranja (*Citrus sinensis*), Tuna (*Opuntia spp.*), Tumbo (*Passiflora mollisima*), Papaya (*Carica papaya*) y Pera (*Pirus communis*), en los distritos de la Microcuenca de Vilcabamba, Provincia de Grau.

Tercero. - En cumplimiento al objetivo específico 2, concluyo que existe una correlación significativa en el nivel 0,01 (bilateral) a través del R de Pearson y un Análisis de varianza de nivel de significancia (Sig.<0.05) en el nivel de incidencia de las especies de mosca de la fruta, *Ceratitis capitata*, con un Índice de infestación de densidad poblacional relativa (MTD) en abril de 0.048 ± 0.073 ; mayo 0.045 ± 0.075 , junio 0.063 ± 0.157 , julio 0.047 ± 0.073 , agosto 0.048 ± 0.079 , setiembre 0.039 ± 0.061 , octubre 0.062 ± 0.096 , noviembre 0.064 ± 0.102 y diciembre de 0.043 ± 0.070 y *Anastrepha spp*, en abril de 0.055 ± 0.129 ; mayo 0.029 ± 0.047 , junio 0.010 ± 0.018 , julio 0.003 ± 0.011 , agosto 0.014 ± 0.036 , setiembre 0.018 ± 0.054 , octubre 0.005 ± 0.025 , noviembre 0.014 ± 0.036 y diciembre de 0.013 ± 0.032 y su relación con los factores climáticos en la Microcuenca de Vilcabamba,

Provincia de Grau, Altitud (msnm) en Curpahuasi con una mínima de 2681 msnm \pm 184, con una media en Vilcabamba de 3047 msnm \pm 145 y una alta en Virundo 3905 msnm \pm 22. La humedad relativa (%) en Curpahuasi con una mínima de 70.00% \pm 6.00; con una media en Vilcabamba de 80.00% \pm 4.93 y una máxima en Virundo con 86.00% \pm 1.00. La temperatura ($^{\circ}$ C) en Virundo con una mínima de 7.67 $^{\circ}$ C \pm 4.51, con una media en Vilcabamba de 14.67 $^{\circ}$ C \pm 8.02 y una máxima en Curpahuasi con 27.00 $^{\circ}$ C \pm 10.15.

REFERENCIAS

- Alonso Muñoz, David (2003) La Mosca de la Fruta *Ceratitis capitata* (Díptera: Tephritidae) en parcelas de cítricos: evolución estacional, distribución espacial y posibilidad de control mediante trapeo masivo. Tesis Doctoral, Valencia, Universidad Politécnica De Valencia, Escuela Técnica Superior De Ingenieros Agrónomos.
- Aluja S., Martín. 1994. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas México D. F. 251 p.
- Aluja, M. (1993). Manejo Integrado de Mosca de la fruta. México. Primera Edición. Editorial Trillas. 256p.
- Arroyo, F., Fairfield, S., García-Galavís, P., Santamaría, C., Pérez-Romero, L., & Daza, A (2010). Control de la mosca mediterránea de la fruta. Obtenido de http://www.poscosecha.com/_files/static/130406CeratitisArroyoOK.pdf
- Basantes León, E. L., y Villamar Palma, J. A. (2022). Análisis poblacional de mosca de la fruta (*Anastrepha* y *Ceratitis*), mediante indicadores locales de asociación espacial en las provincias de Los Ríos y Guayas (Master's thesis, Babahoyo: UTB, 2022).
- Bateman, M. A. 1972. The Ecology of Fruit Flies. Annual Review of Entomolgy. p. 493-518.v
- Cañedo, V. (2011). Manejo integrado de plagas en frutas y hortalizas. Obtenido de <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005739.pdf>
- Chinery Michael (2010) Guía de campo de los insectos Ediciones OMEGA
- Cruz-B., María Isabel; Bacca, Tito y Canal, Nelson A. (2017) Diversidad de las Moscas de Las Frutas (*Diptera: Tephritidae*) y Sus Parasitoides en Siete Municipios del Departamento De Nariño. Bol. Cient. Mus. hist. Nat. Universidad Caldas [en línea]. vol.21, n.2 [citado el 25-12-2022], pp.81-98.
- Da Costa, S. S., Dos Santos, J. M., Forti Broglio, S. M., da Silva Dias-Pini, N., & Gómez-Torres, M. (2019). Nuevos registros de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el Estado de Alagoas, Brasil. Revista Colombiana de Entomología, 45(1).
- Espinosa Cunuhay, K. A. (2020). Análisis de atrayentes para la mosca de la fruta y su incidencia en la estacionalidad (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; UTC.).
- Flores Escobar, F. (2019) Incidencia y métodos de control para mosca de la fruta del género *Anastrepha* en cultivo de naranja (*Citrus sinensis*).
- Gómez, H. (2005). Las moscas de la fruta. (G. T. Tecnología., Ed.) Colombia: Líneas Digitales Ltda. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/f2cd7a85-e934-418a-b294-ef04f1bbacb0/Publicacion-4.aspx>
- 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.

Hernández Sampieri R. y otros, 2003, "Metodología de la Investigación", Editorial Mc. Graw Hill, México D.F.

Hernández, Y. (2008). Relación hospedante- patógeno. Obtenido de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/CLASE_3_RELACION_HOSPEDANTE_PATOGENO.pdf

Herrera V. Juan M, y Viñas V Luis E. (1976) "Moscas De La Fruta" (Dipt.: Tephritidae) En Mangos De Chulucanas, Piura Universidad Nacional de Piura.

ICA. (2010). Importancia de la mosca de la fruta en el mercado internacional de productos frescos. Obtenido de http://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Documentos/Importancia_Moscas.aspx

Korytkowski, C. 2008. Manual para la identificación de moscas de la fruta género *Anastrepha* Schiner, 1868. Universidad de Panamá programa de Maestría en Entomología.

Lobos, C. (1997). Distribución y registro de las principales especies de mosca de las frutas (Diptera: Tephritidae). Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B1487e/B1487e.pdf>

Lobos, C., Gonzales, J., Reyes, P., & Arias, B. (2005). Guía para la detección de la mosca de la fruta e importancia económica (Diptera: Tephiridae). Obtenido de http://biblioteca.digital.sag.gob.cl/documentos/mosca_fruta/guia_deteccion_moscas.pdf

Lobos, C., Gonzales, J., Reyes, P., & Arias, B. (2005). Guía para la detección de la mosca de la fruta e importancia económica (Diptera: Tephiridae). Obtenido de http://biblioteca.digital.sag.gob.cl/documentos/mosca_fruta/guia_deteccion_moscas.pdf

López Ezequiel y Gonzales Byron (2015), Estadística: Fundamentos y aplicaciones en Agronomía y Ciencias Afines. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

López Portocarrero, A. (2018). Identificación de especies de mosca de la fruta Diptera: Tephritidae, presentes en plantas frutícolas hospederas de la Provincia de Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas 2016.

López, J. (2004). Apéndice técnico para la identificación de la mosca de la fruta. Apéndice técnico.

López, R. (2009). Cultivos frutícolas con el potencial de exportación. Obtenido de http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/oficina_apoyo_enlace/cultivos_fruticolas_valle_chillon.pdf

Matheus Gómez, Herberth (2005) Las Moscas de la Fruta Bogotá, D.C. - Colombia, 2005 Proyecto Protección Fitosanitaria a la Producción de Frutales en Colombia. Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola Grupo Epidemiología Agrícola

Narea, M. (2012). Manejo integrado de plagasen el manejo de cítricos. Obtenido de <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/013-c-citricos.pdf>

Nolasco Norma y Iannacone José (2008) Fluctuación Estacional de Moscas de la Fruta *Anastrepha* Spp. y *Ceratitis Capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en Trampas Mcphail en Piura y en Ica, Perú; Lima, Perú.

Núñez B, Ligia; 2000. Las Moscas de las Frutas: Importancia económica, Aspectos Taxonómicos, Distribución Mundial de los Géneros de Importancia Económica. www.pronatta.gov.co

Núñez Bueno Ligia (1981), Contribución al reconocimiento de las moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en Colombia. En: Revista ICA. Bogotá (Colombia). Vol. XVI. No. 4. pp 173 - 179. 1981.

Obregón Morales Liley Kemner (2017) 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, Universidad Tecnológica de los Andes

OIEA. (2005). Guía para el trampeo en programas de control en mosca de la fruta en áreas amplias. Viena. Obtenido de <http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/trapping-web-sp.pdf>

Orlando Insuasty B., Juliana Cuadros Martínez, Rafael Monroy R. y Jorge Bautista D. (2014) Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.) Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Barbosa, Santander Estación Experimental Cimpa

PNMF. (2011). Manual técnico de trampeo de la mosca de la fruta. Manual. Obtenido de [https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Documentos/M_MOSCAS_TRAMPEO-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Documentos/M_MOSCAS_TRAMPEO-(1).aspx)

Portilla, Maribel; Gonzalez G, Gloria; Núñez Bueno, Ligia. (1994). Infestación, reconocimiento e identificación de moscas de las frutas y sus enemigos naturales en café. Revista Colombiana de Entomología 20 (4), pp. 261-266.

Ruiz Graus, M. (2020). Evaluación de la diversidad de moscas de la fruta en los valles de Motupe y Olmos en el periodo 2017-2018 de la región Lambayeque.

SENASA (2007) Manual del Sistema Nacional de Vigilancia de moscas de la Fruta, aprobado mediante Resolución Directoral N° 019-2007-AG-SENASA-DSV

SENASA (2014) Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Biología y Comportamiento de la mosca de la fruta, Subdirección de Moscas de la Fruta y proyecto fitosanitarios, Lima Perú

SENASA. (2008). Trampeo de moscas de la fruta. Obtenido de <http://www.senasag.gob.bo/dmdocuments/3%20Trampeo-moscas-fruta.pdf>

SENASICA (2018) Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad Agroalimentaria Guía de Identificación de Moscas de la Fruta

Silva Shupingahua, S. (2022). Comparación de cinco atrayentes alimenticios y dos tipos de trampas en el monitoreo de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.) en la provincia de Leoncio Prado, Huánuco.

Tigrero, J. (1998). Revisión de la mosca de la fruta presentes en el Ecuador. Ecuador: Politécnico.

Tigrero, J. O. (2009). Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en el Ecuador. Serie Zoológica, 5(9), 107-116.

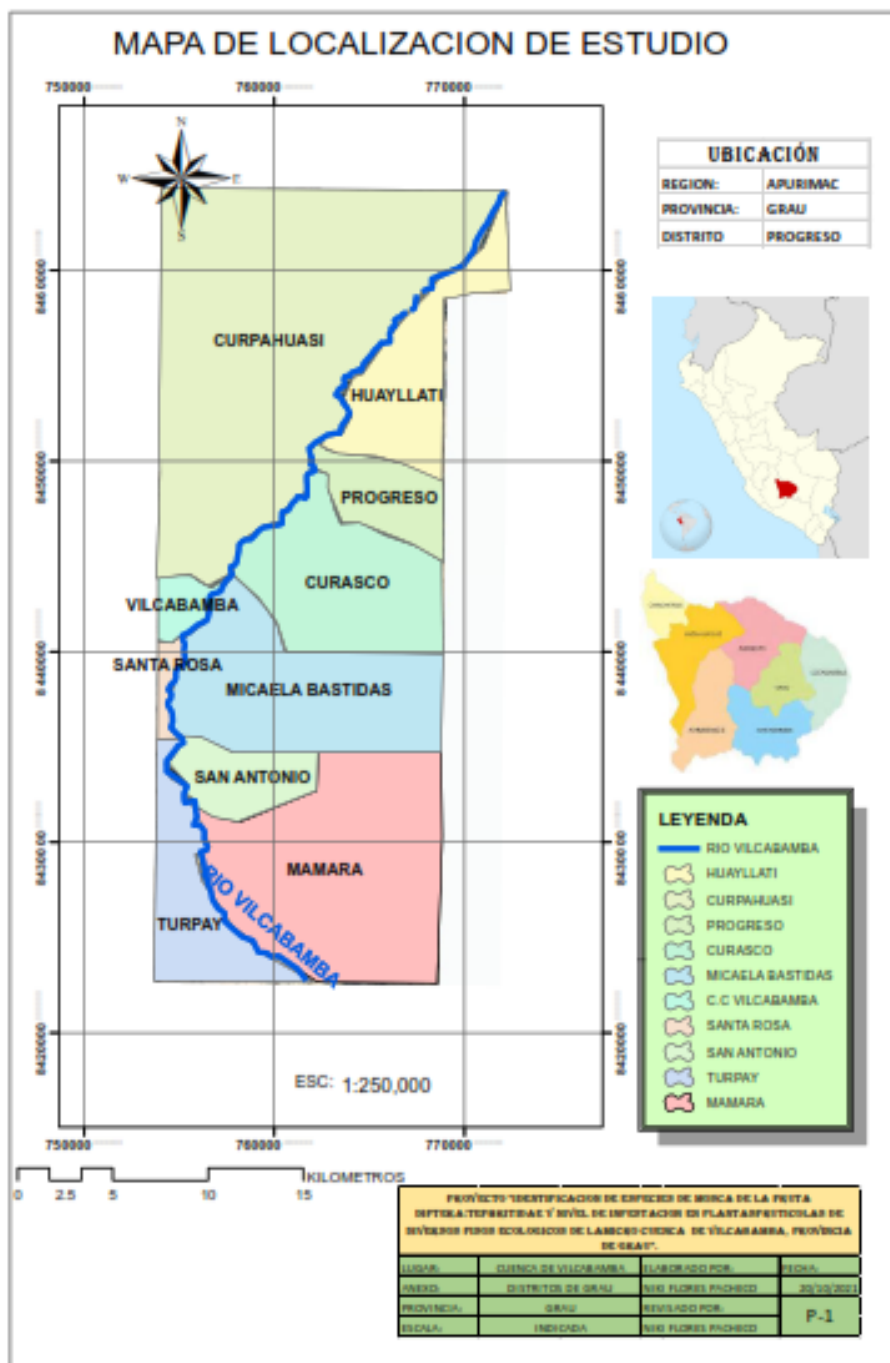
Torres, D., Castillo, M. y Pérez, Q. (2008). Guía para el manejo integrado para moscas de la fruta. (c. A. Martínez, Ed.)

Vilatuña, J., Valenzuela, P., Bolaños, J., Hidalgo, R., y Mariño, A. (2016). Hospederos de la mosca de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephiridae) en Ecuador. Científica Ecuatoriana, 3.

Vilatuña, J., D. Sandoval y J. Tigrero. 2010. Manejo y control de moscas de la fruta. Editado por los autores. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD. Quito, Ecuador. 158 p.

ANEXOS

ANEXO 1 – MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



ANEXO 2 — PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1 — Plantas frutales hospederas



Fotografía 2 — Plantas frutales hospederas



Fotografía 3 — Plantas frutales hospederas



Fotografía 4 — Plantas frutales hospederas



Fotografía 5— Plantas frutales hospederas



Fotografía 6— Plantas frutales hospederas



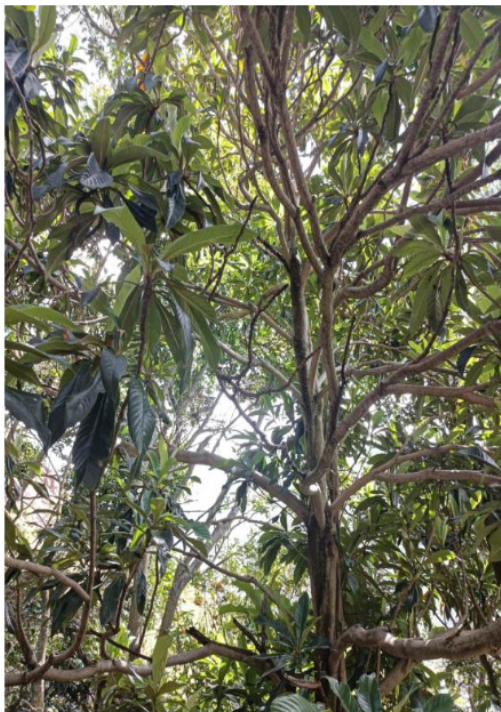
Fotografía 7— Plantas frutales hospederas



Fotografía 8— Plantas frutales hospederas



Fotografía 9— Plantas frutales hospederas



Fotografía 10— Plantas frutales hospederas



Fotografía 11— Plantas frutales hospederas



Fotografía 12— Plantas frutales hospederas



Fotografía 13— Plantas frutales hospederas



Fotografía 14— Plantas frutales hospederas



Fotografía 15— Plantas frutales hospederas



Fotografía 16— Plantas frutales hospederas



Fotografía 17— Verificación de frutos



Fotografía 18— Verificación de frutos



Fotografía 19— Verificación de frutos



Fotografía 20— Verificación de frutos



Fotografía 21 — Verificación de frutos



Fotografía 22— Verificación de frutos



Fotografía 23— Verificación de frutos



Fotografía 24— Verificación de frutos



Fotografía 25— Verificación de frutos



Fotografía 26— Verificación de frutos



Fotografía 27— Verificación de frutos



Fotografía 28— Verificación de frutos



Fotografía 29— Evaluaciones de trampas



Fotografía 30— Evaluaciones de trampas



Fotografía 31 — Evaluaciones de trampas



Fotografía 32— Evaluaciones de trampas



Fotografía 33— Evaluaciones de trampas



Fotografía 34— Evaluaciones de trampas



Fotografía 35— Evaluaciones de trampas



Fotografía 36— Evaluaciones de trampas



Fotografía 37— Evaluaciones de trampas



Fotografía 38— Evaluaciones de trampas



Fotografía 39— Evaluaciones de trampas



Fotografía 40— Evaluaciones de trampas



Fotografía 41— Evaluaciones de trampas



Fotografía 42— Evaluaciones de trampas



Fotografía 43 Evaluaciones de trampas



Fotografía 44— Evaluaciones de trampas



Fotografía 45— Evaluaciones de trampas



Fotografía 46— Evaluaciones de trampas



Fotografía 47 Evaluaciones de trampas



Fotografía 48— Evaluaciones de trampas



Fotografía 49— Evaluaciones de trampas



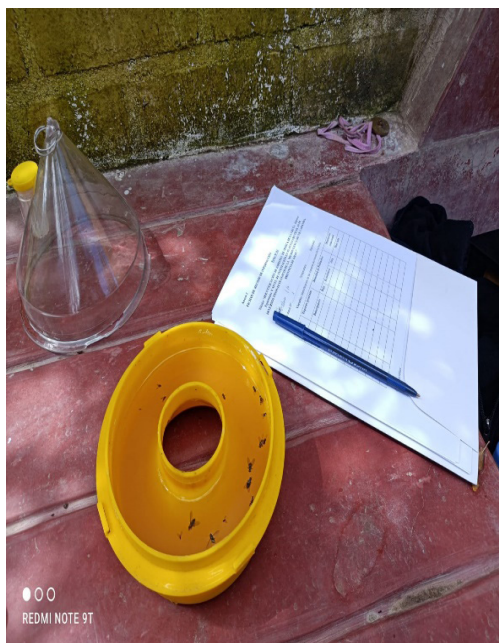
Fotografía 50— Evaluaciones de trampas



Fotografía 51 Evaluaciones de trampas



Fotografía 52— Evaluaciones de trampas



Fotografía 53— Evaluaciones de trampas



Fotografía 54— Evaluaciones de trampas



Fotografía 55 Evaluaciones de trampas



Fotografía 56— Evaluaciones de trampas



Fotografía 57— Vista panorámica de la microcuenca



Fotografía 58— Vista panorámica de la microcuenca



Fotografía 59— Vista panorámica de la microcuenca



Fotografía 60— Vista panorámica de la microcuenca



NIKI FRANKLIN FLORES PACHECO - Ingeniero Agrónomo, Universidad Tecnológica de los Andes; Actualmente es Profesor Auxiliar a Tiempo Completo Adscrito Departamento Académico de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroecológica y Desarrollo Rural de la Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac.

ROSA HUARACA APARCO - Docente Investigador Renacyt. Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional José María Arguedas, Magister en Economía (Universidad San Antonio Abad del Cusco), Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Universidad Andina del Cusco); Actualmente es Profesora Auxiliar a Tiempo Completo Adscrito al Departamento de Ingeniería y Tecnología Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas.

FIDELIA TAPIA TADEO - Docente Investigador Renacyt. Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Magister Scientiae (Universidad Nacional Agraria La Molina); Actualmente es Profesora Asociado a Tiempo Completo Adscrito al Departamento de Ingeniería y Tecnología Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas.

MARIA DEL CARMEN DELGADO LAIME - Docente Investigador Renacyt. Bióloga, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Maestro en Desarrollo Rural (Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco), Doctora en Biología Ambiental (Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa); Actualmente es Profesora Principal a Tiempo Completo Adscrito al Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Nacional José María Arguedas.

AYDEE KARI FERRO - Docente Investigador RENACYT. Ingeniero Agrónomo (Universidad José Carlos Mariátegui), Magister en Gestión Pública (Universidad César Vallejo); actualmente docente auxiliar a tiempo completo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroecología y Desarrollo Rural de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. María Luisa Flores Pacheco

CELINDA ALVAREZ ARIAS - Ingeniero Agrónomo, Universidad Tecnológica de los Andes, Maestra en Gestión Pública (Universidad Privada César Vallejo), aspirante a Doctor con mención en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (Universidad Andina del Cusco); Actualmente es Profesora Auxiliar a Tiempo Completo Adscrito al Departamento Académico de Ingeniería de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

NORA GLADYS ECHEGARAY PEÑA - Ingeniero Electrónico, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Maestra en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa (Universidad Cesar Vallejo); Profesora Asociada a Tiempo Completo Adscrito Departamento de ingeniería informática y Sistemas de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.





AGUSTÍN ELGUERA HILARES - Ingeniero Agrónomo, Docente Asociado - Universidad Nacional José María Arguedas, Adscrito al Departamento de Ingenierías de la Universidad Nacional José María Arguedas

LUIS RICARDO PAREDES QUIROZ - Ingeniero agroindustrial (Universidad Nacional del Santa) , Maestro en Economía con mención en Proyectos de Inversión (Universidad Nacional

San Antonio Abad del Cusco). Estudios concluidos de Doctorado en la Administración de la Educación (Universidad César Vallejo, Trujillo). Así mismo Graduado en Química Industrial -Instituto Superior Tecnológico Piloto Carlos Salazar Romero. Chimbote-Perú, actualmente Docente Asociado ordinario a tiempo completo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial, adscrito al Departamento de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UNAMBA.

SALVADOR QUISPE CHIPANA - Ingeniero Agrónomo (Universidad Tecnológica de los Andes), Magister Scientiae en la especialidad de Economía Agrícola (Universidad Nacional Agraria La Molina); actualmente Docente Asociado a Tiempo Completo adscrito al Departamento de Agricultura, Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

JUAN SILVER BARRETO CARBAJAL - Ingeniero Agrónomo de la UNSAAC, Mgister en Administración Gerencia Educativa, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Doctor en Ciencia Tecnología y Medio Ambiente UNA-Puno, Docente Principal de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



LA MOSCA DE LA FRUTA EN PLANTAS HOSPEDANTES


Ano 2023



 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

LA MOSCA DE LA FRUTA EN PLANTAS HOSPEDANTES