

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**ATRAYENTES ALIMENTICIOS CON SISTEMAS DE
TRAMPEO EN EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA
EN CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN
CONDICIONES DE YAUTAN-CASMA, 2022**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:
AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA:
ESTRADA MATOS, LUIS**

**ASESORA:
Dra. VALVERDE RODRIGUEZ, AGUSTINA**

HUÁNUCO – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mi querido padre que siempre me acompaño desde el cielo: Luis Estrada y a mi mamá que a un la tengo presente lleno de vida Margarita Matos, con un inmenso cariño y gratitud por sus sabios consejos y el enorme sacrificio que hicieron en educarme; a ellos dedico esta tesis con todo corazón. A mis hermanos y tíos: Onin Estrada, Guler Estrada y en muy Especial a mi abuela Petronila Carrera por el inmenso apoyo brindado desde que era un niño. A mi adorada familia, por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a todas las personas que me apoyaron; por todas las oportunidades que ha puesto en la vida y concluir con el trabajo de tesis.

A mi familia por su apoyo incondicional en mi formación profesional y haberme dado parte de sus vidas para que yo pueda caminar por la mía.

A la Dra. Agustina Valverde Rodríguez, por su dirección, asesoramiento y su apoyo necesario gracias a los cuales ha sido posible la realización del trabajo de tesis.

RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022. En un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro réplicas (DBCA), siendo los tratamientos : Levadura de torula (T1); Proteína hidrolizada + bórax (T2); Fosfato diamónico (T3) y Jugo de naranja+ bórax (T4); las evaluaciones se realizaron por un periodo de 12 semanas, el análisis estadístico de los resultados fueron a través de la prueba paramétrica Análisis de Varianza y la comparación de los promedios registrados por los tratamientos mediante la prueba de significación de Tukey, con un nivel de 5% de significancia. Entre los resultados se pudo registrar a la especie *Ceratites Capitata* con una población total de mosca adultas capturados 787, de los cuales 561 son hembras y 226 machos. Se determinó que el tratamiento T1 (Levadura de torula) obtiene los mejores promedios respecto al índice de mosca por trampa por día (MTD), en el primer, segundo y tercer mes con 0,44; 0,46 y 0,31 de MTD, diferenciando estadísticamente del tratamiento T4 (Jugo de naranja+ bórax) que ocupó el último lugar con promedios de 0,13; 0,15 y 0,10 de moscas por trampa por día capturados en los tres meses respectivamente. Se concluye que la aplicación de los extractos alimenticios mediante trapeo tiene un efecto significativo en la captura de moscas de la fruta adultas en un cultivo de mango.

Palabras claves: Densidad poblacional, especie de mosca, índice MTD

ABSTRACT

The main objective of the research was to determine the effect of food attractants with trapping systems in the control of fruit flies in a mango crop (*Mangifera indica* L.) under Yautan-Casma, 2022 conditions. The research methodology was based on the quantitative approach, applied type, with an experimental design (DBCA), with four blocks and four treatments integrated by the application of torula yeast (T1); hydrolyzed protein + borax (T2); diammonium phosphate (T3) and orange juice + borax (T4); The statistical analysis of the results was carried out with the parametric test Analysis of Variance and the comparison of the averages registered by the treatments by means of Tukey's significance test, with a level of 5% of significance. The results show that only the species *Ceratites Capitata* was present in the crop, where the total number of adult fruit flies captured was 787, of which 561 were females and 226 males. It was determined that treatment T1 (torula yeast) obtained the best averages with respect to the index of flies per trap per day (MTD), in the first, second and third months with 0.44, 0.46 and 0.31 MTD, differing statistically from treatment T4 (orange juice + borax) which occupied the last place with averages of 0.13, 0.15 and 0.10 flies per trap per day captured in the three months, respectively. It is concluded that the application of food extracts by trapping has a significant effect on the capture of adult fruit flies in a mango crop.

Key words: Population density, fly species, BAT index.

INDICE

| | |
|--|-------------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| RESUMEN | iv |
| ABSTRACT | v |
| INTRODUCCIÓN | viii |
| CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 10 |
| 1.1 Fundamentación del problema de investigación | 10 |
| 1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos..... | 12 |
| 1.2.1 Problema general | 12 |
| 1.2.2 Problemas específicos | 12 |
| 1.3 Formulación de objetivos generales y específicos | 12 |
| 1.3.1 Objetivo general | 12 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 12 |
| 1.4 Justificación..... | 13 |
| 1.5 Limitaciones | 14 |
| 1.6 Formulación de hipótesis generales y específicas..... | 14 |
| 1.6.1 Hipótesis general..... | 14 |
| 1.6.2 Hipótesis específicas | 15 |
| 1.7 Variables | 15 |
| 1.8 Definición teórica y operacionalización de las variables | 15 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 17 |
| 2.1 Antecedentes | 17 |
| 2.2 Bases teóricas | 19 |
| 2.2.1 Atrayentes alimenticios..... | 19 |
| 2.2.2 La mosca de la fruta | 25 |
| 2.2.3 Control de la mosca de la fruta | 26 |
| 2.2.4 Condiciones climáticas | 31 |
| 2.3 Bases conceptuales..... | 32 |
| 2.4 Bases epistemológicas y filosóficas | 33 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA | 34 |
| 3.1 Ámbito | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.1 Ubicación | 34 |
| 3.1.2 Característica agroecológica de la zona | 34 |
| 3.2 Población..... | 34 |
| 3.3 Muestra..... | 34 |
| 3.4 Nivel y tipo de estudio | 35 |
| 3.4.1 Nivel de estudio | 35 |
| 3.4.2 Tipo de estudio..... | 35 |
| 3.5 Diseño de investigación | 35 |
| 3.6 Métodos, técnicas e instrumentos | 37 |
| 3.6.1 Métodos..... | 37 |
| 3.6.2 Técnicas | 38 |
| 3.6.3 Instrumentos..... | 38 |
| 3.7 Validación y confiabilidad del instrumento | 39 |
| 3.8 Procedimiento | 39 |
| 3.8.1 Conducción de la investigación | 39 |
| 3.8.2 Registro de datos..... | 40 |
| 3.9 Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos..... | 41 |
| 3.10 Consideraciones éticas | 42 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS | 43 |
| 4.1 Especies de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios | 43 |
| 4.2 Moscas de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios..... | 43 |
| CAPÍTULO V. DISCUSIÓN | 53 |
| 5.1 Especies de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios | 53 |
| 5.2 Moscas de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios..... | 53 |
| CONCLUSIONES..... | 56 |
| RECOMENDACIONES..... | 57 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 58 |
| ANEXOS | 63 |

INTRODUCCIÓN

La producción de mangos (*Mangifera indica* L.) reviste una importancia crítica para la economía agrícola y la salvaguardia del suministro de alimentos en una amplia variedad de climas tropicales y subtropicales de todo el planeta. Debido a su singular sabor y a su alto contenido nutricional, el consumo de esta deliciosa fruta tropical, tanto a nivel nacional como internacional, ha experimentado una tendencia al alza. El cultivo del mango, en cambio, está plagado de dificultades recurrentes, entre las que destaca la presencia de plagas que afectan negativamente tanto a la calidad como a la productividad (León, 2020).

Entre las plagas que causan preocupación en los cultivos de mango, la mosca de la fruta destaca como una de las principales amenazas. Esta plaga es conocida por su capacidad de infestar los frutos en desarrollo, lo que conduce a la depreciación de la calidad, la pérdida de cosechas y, en última instancia, a una disminución en la rentabilidad de los productores. La naturaleza altamente adaptable de la mosca de la fruta y su rápida tasa de reproducción hacen que su control sea un desafío constante para los agricultores y científicos (Morales-Cabrera et al., 2018).

En este contexto, la presente tesis surge como un esfuerzo por abordar este problema y contribuir al desarrollo de estrategias efectivas y sostenibles para el manejo integrado de esta plaga. El uso de atrayentes alimenticios y sistemas de trapeo se presenta como una alternativa prometedora para reducir las poblaciones de mosca de la fruta de manera segura y eco amigable, minimizando la dependencia de pesticidas químicos y preservando la salud del ecosistema agrícola. El objetivo principal de esta investigación es evaluar la eficacia de diferentes atrayentes alimenticios en combinación con sistemas de trapeo para el control de la mosca de la fruta en el cultivo de mango bajo las condiciones específicas de Yaután-Casma en el año 2022. El contenido de la investigación se estructura en cinco capítulos los mismos que se describen a continuación:

Capítulo I: Problema de investigación; donde se plantea y fundamenta el problema de investigación desde el ámbito internacional, nacional y local, la formulación del problema, los objetivos de la investigación, se presenta la justificación

y limitaciones, el planteamiento de las hipótesis y la operacionalización de las variables.

Capítulo II: Marco teórico; contiene los antecedentes referentes a las variables investigadas, las bases teóricas, el marco conceptual y las bases epistemológicas que sustentan y orientan el problema de investigación, en referencia a las variables de estudio que son atrayentes alimenticios y control de la mosca de la fruta.

Capítulo III: Marco metodológico; constituido por la ubicación, la población y muestra de estudio, como también el nivel, el tipo de estudio y las técnicas e instrumentos empleados el desarrollo de la investigación y el procesamiento estadístico para el análisis de los resultados obtenidos.

Capítulo IV: Resultados; en este capítulo, se expone, detalla y evalúa la información recopilada durante el transcurso de la investigación. Esto se realiza a través de un análisis de varianza y la aplicación de la prueba de Tukey, en concordancia con los objetivos y las hipótesis previamente establecidas.

Capítulo V: Discusión; en este capítulo, se aborda la comparación de los resultados obtenidos en investigaciones previas de naturaleza similar, respaldándolos con el marco teórico correspondiente. Asimismo, se incluyen las conclusiones y recomendaciones. En estas secciones, se exponen las conclusiones alcanzadas para cada uno de los objetivos planteados en la investigación, junto con sugerencias destinadas a la mejora de la problemática abordada. Por último, siguiendo el protocolo típico de cualquier trabajo de investigación, se proporciona la lista de referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema de investigación

El cultivo del mango (*Mangifera indica* L.) es una actividad agrícola de gran relevancia económica y social en numerosas regiones tropicales y subtropicales del mundo. Su producción y comercialización no solo contribuyen significativamente a la seguridad alimentaria y al sustento económico de comunidades rurales, sino que también generan ingresos por exportación y promueven el desarrollo local. Sin embargo, este sector se encuentra amenazado por diversas problemáticas, entre las que destaca la presencia y proliferación de plagas que afectan tanto la calidad de los frutos como la productividad de los cultivos (Bermúdez-Vera et al., 2020).

Una de las plagas más devastadoras y persistentes que afectan los cultivos de mango es la mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae). Esta plaga es conocida por su habilidad para infestar frutos en desarrollo, causando daños físicos y económicos significativos. Las larvas de la mosca de la fruta se alimentan de la pulpa de los frutos, lo que conduce a la pérdida de calidad y a la depreciación del valor comercial de la cosecha. Además, las restricciones en los mercados internacionales debido a la presencia de esta plaga pueden ocasionar la pérdida de oportunidades de exportación y, en última instancia, afectar la estabilidad económica de los productores (Martínez et al., 2020).

A nivel nacional, en la región de Huánuco, la mosca mediterránea de la fruta fue identificada por primera vez en 1956 como un sitio de referencia para los cítricos en esa provincia, posteriormente se localizaron en las zonas de Santa Eulalia y La Molina en la costa de la región, teniendo un gran impacto en la economía, afectando en especial las zonas frutícolas (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2021). El control de la mosca de la fruta en los cultivos de mango ha sido históricamente abordado mediante el uso de pesticidas químicos. Sin embargo, esta estrategia presenta desafíos y limitaciones significativas. La dependencia excesiva de pesticidas puede tener impactos negativos en la salud humana, la biodiversidad y la calidad ambiental. Además, la resistencia de las plagas a los productos químicos y la preocupación creciente por la sostenibilidad agrícola demandan enfoques más eficaces y respetuosos con el medio ambiente (León, 2020).

En la región Ancash, las moscas de la fruta están presentes en los cultivos frutícolas, sin embargo, solo el 16% de los productores de mango utilizan algún tipo de cuidado, lo que indica la necesidad de producir el producto para que lo practiquen, para así mejorar la calidad de sus productos y pueden ingresar al comercio internacional regidos por normas fitosanitarias internacionales para evitar el ingreso de plagas cuarentenarias a su territorio (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA], 2018). Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022) las personas dedicadas a la fruticultura en el distrito de Yautan, muchos de ellos son pequeños y medianos productores con plantaciones de entre 0,5 y 100 ha, siendo su actividad económica principalmente la agricultura con el 23% de la población dedicada a esta labor. La presencia de esta plaga en los frutales afecta gravemente las condiciones de vida del producto, que en cierto modo depende de esta actividad.

En este contexto, la adopción de enfoques de manejo integrado de plagas (MIP) se ha vuelto imperativa. El MIP busca combinar múltiples estrategias de control para reducir las poblaciones de plagas de manera eficiente y sostenible. Entre estas estrategias, el uso de atrayentes alimenticios y sistemas de trapeo ha ganado atención debido a su potencial para atraer, capturar y monitorear las poblaciones de mosca de la fruta de manera selectiva. No obstante, la implementación de estas estrategias no está exenta de desafíos. La efectividad de los atrayentes alimenticios y sistemas de trapeo puede variar según las condiciones específicas de cada región, incluyendo factores climáticos, edafológicos y agronómicos (Meza, 2022). Por lo tanto, es crucial llevar a cabo investigaciones que evalúen y adapten estas estrategias a las condiciones locales, proporcionando a los agricultores herramientas prácticas y basadas en evidencia para el control de la mosca de la fruta.

La presente tesis, busca abordar este problema específico al evaluar la eficacia de diferentes atrayentes alimenticios y sistemas de trapeo en la reducción de las poblaciones de mosca de la fruta en el contexto de Yaután-Casma en el año 2022. Al hacerlo, se pretende generar conocimientos científicos y prácticos que contribuyan al desarrollo de estrategias de control más efectivas, sostenibles y adaptadas a las condiciones locales, promoviendo así la seguridad alimentaria, la rentabilidad de los productores y la preservación del medio ambiente.

1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son las especies de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios mediante sistemas de trapeo en el cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma durante el año 2022?
- b) ¿Cuál será el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en la cantidad de mosca de la fruta capturados en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022?

1.3 Formulación de objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar las especies de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios mediante sistemas de trapeo en el cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma durante el año 2022.
- b) Determinar el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en la cantidad de mosca de la fruta capturados en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022.

1.4 Justificación

La validación teórica está presente en esta investigación ya que apunta a aumentar el conocimiento científico en el ámbito de la entomología agrícola y el control integrado de plagas. Al evaluar la eficacia de los atrayentes alimentarios en los mecanismos de captura, este estudio pretende combatir las infestaciones de moscas de la fruta en los cultivos de mango. Los resultados obtenidos aportarán información valiosa sobre la interacción entre los atrayentes y las poblaciones de mosca de la fruta, enriqueciendo la comprensión de los mecanismos de atracción y captura. Además, la evaluación de diferentes tratamientos proporcionará información sobre las estrategias más efectivas para el control de esta plaga específica, lo que podría tener implicaciones para el desarrollo de enfoques similares en otros cultivos y regiones.

La presente investigación tiene justificación práctica al abordar un problema urgente en la producción de mango en Yautan-Casma. Al evaluar y comparar diferentes tratamientos de atrayentes alimenticios y sistemas de trampeo, se pretende proporcionar a los agricultores y productores de mango información concreta y aplicable para mejorar sus prácticas de manejo de plagas. Los resultados prácticos de esta investigación podrían llevar a la adopción de estrategias más efectivas y sostenibles en el control de la mosca de la fruta, lo que podría traducirse en mayores rendimientos, menor pérdida de cosechas y un manejo más racional de los recursos agrícolas.

Se justifica socialmente, toda vez que el cultivo de mango es una fuente importante de ingresos y empleo en la comunidad de Yautan-Casma. La presencia de la mosca de la fruta puede afectar directamente los medios de vida de los agricultores y sus familias, impactando la seguridad alimentaria y la estabilidad económica local. Al proporcionar estrategias efectivas para el control de esta plaga, esta investigación busca mejorar la calidad de vida de los agricultores y fomentar la resiliencia de la comunidad frente a los desafíos agrícolas. Además, la promoción de prácticas agrícolas sostenibles puede contribuir a la conservación de los recursos naturales y al bienestar general de la sociedad.

La justificación económica está dada por que la producción y exportación de mango son componentes clave de la economía de la región. Las pérdidas causadas por

la mosca de la fruta pueden tener un impacto negativo en los ingresos de los productores, la competitividad en los mercados y la economía local en su conjunto. Al identificar estrategias efectivas de manejo de plagas, esta investigación puede aumentar la rentabilidad de los cultivos de mango al reducir las pérdidas causadas por la plaga. Además, la adopción de enfoques de manejo integrado de plagas puede minimizar los costos asociados con el uso excesivo de pesticidas químicos.

Finalmente se justifica desde la perspectiva ambiental, ya que la dependencia de pesticidas químicos en el control de plagas puede tener impactos negativos en la salud humana y en el medio ambiente. Al promover la adopción de estrategias de manejo integrado de plagas basadas en atrayentes alimenticios y sistemas de trampeo, esta investigación busca reducir la necesidad de pesticidas químicos y, por lo tanto, disminuir el riesgo de contaminación ambiental y la exposición a productos químicos tóxicos. Además, la conservación de la biodiversidad y la salud de los ecosistemas agrícolas pueden beneficiarse al fomentar prácticas agrícolas más equilibradas y sostenibles.

1.5 Limitaciones

Durante la realización de esta investigación, no se tuvo restricciones para llevar a cabo el estudio, ya que se contó con una base sustancial de investigaciones previas relacionadas con las variables bajo estudio. Además, se dispuso de un acceso completo a una amplia gama de materiales, herramientas e insumos necesarios para llevar a cabo esta indagación de manera efectiva.

1.6 Formulación de hipótesis generales y específicas

1.6.1 Hipótesis general

Los atrayentes alimenticios con sistemas de trampeo tienen efecto significativo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022.

1.6.2 Hipótesis específicas

- a) Existe más de una especie de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios mediante sistemas de trampeo en el cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma durante el año 2022.
- b) Los atrayentes alimenticios con sistemas de trampeo tienen efecto significativo en la cantidad de mosca de la fruta capturados en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022.

1.7 Variables

Variable independiente:

- ✓ Atrayentes alimenticios

Variable dependiente:

- ✓ Control de la mosca de la fruta

Variable interviniente:

- ✓ Condiciones climáticas.

1.8 Definición teórica y operacionalización de las variables

Variable independiente: Atrayentes alimenticios

En entomología agrícola y manejo de plagas, los atrayentes alimenticios son sustancias químicas, compuestos naturales o mezclas de compuestos que emiten o liberan señales olfativas y gustativas específicas que imitan los aromas y sabores que los insectos perciben como indicativos de fuentes de alimento en su entorno (Hernández et al., 2021).

Variable dependiente: Control de la mosca de la fruta

El control de la mosca de la fruta se refiere al conjunto de tácticas y procedimientos que se utilizan para gestionar y disminuir el número de moscas de la fruta, que son plagas de insectos que tienen un impacto perjudicial en las cosechas de fruta al causar daños en la fruta, así como una reducción de la calidad y la cantidad de la cosecha. La gestión de la mosca de la fruta busca reducir los daños causados por estas plagas y mantener su población en niveles manejables o por debajo del umbral

económico. Esto se hace con el fin de salvaguardar la productividad agrícola y garantizar la calidad de los productos (Gutiérrez et al., 2013).

Variable interviniente: Condiciones climáticas

El estado y el comportamiento de los componentes de la atmósfera en un lugar determinado y durante un periodo de tiempo determinado se denominan condiciones climáticas de ese lugar. Estos elementos atmosféricos incluyen parámetros como la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la velocidad y dirección del viento, la cantidad y tipo de precipitaciones, la radiación solar y otros componentes que describen el ambiente atmosférico en un lugar determinado (Soto-Aguilar, 2014).

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

| Variables | Dimensiones | Indicadores |
|---|------------------------------|---|
| Variable Independiente: Atrayentes alimenticios | Levadura de torula | 4 pastillas + 230 ml agua. |
| | Proteína hidrolizada + bórax | 10 ml proteína + 5 g bórax + 235 ml agua. |
| | Fosfato diamónico | 10 g fosfato diamónico + 240 ml agua |
| | Jugo de naranja | 250 ml de jugo + 5 g de bórax |
| Variable Dependiente: Control de la mosca de la fruta | Identificación | Especies de moscas de la fruta capturados |
| | Cantidad | Moscas de la fruta adulta capturados por tratamiento. Densidad (Moscas de la fruta adulta capturados por trampa por día) |
| Variable interviniente: Condiciones climáticas | Clima | Precipitación pluvial. |
| | | Humedad relativa |
| | | Temperatura. |

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

En su investigación Meza (2022) se propuso evaluar atrayentes alimenticios con el fin de analizar la variación en la población y la captura de *Anastrepha spp* en plantaciones de mango ubicadas en diversas regiones de Ecuador. Para llevar a cabo este estudio, se instaló un total de 12 trampas McPhail y 36 trampas caseras que se rellenaron con cebo semanalmente. Los resultados obtenidos indicaron que el tratamiento uno, compuesto por proteína hidrolizada en una cantidad de 15 ml, 5 gramos de bórax y 235 ml de agua, logró la mayor cantidad de capturas, registrando un total de 3,749 moscas (con un 58.07 % de hembras y un 41.93 % de machos). El pico máximo de población de *Anastrepha* se observó en el mes de diciembre, con un valor medio de temperatura de 27°C y una humedad relativa del 85 %. Como conclusión principal, Meza destacó la existencia de una correlación positiva entre el número de moscas adultas y la temperatura, mientras que se identificó una correlación negativa con la humedad relativa en el ambiente.

Cabellos y Vivar (2022) llevaron a cabo una investigación en Casma con el propósito de determinar cómo cuatro tipos diferentes de sustratos alimenticios afectan el control de *Ceratitis capitata* y el complejo de *Anastrepha spp*. Utilizaron un enfoque cuantitativo de tipo aplicado y emplearon un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos, cada uno con cuatro repeticiones. Estos tratamientos consistieron en el uso de cuatro sustratos alimenticios distintos (levadura de torula, fosfato di amónico, proteína hidrolizada más bórax y Ceratrap), empleando trampas caseras tipo Harris. Los resultados obtenidos indicaron que la levadura de torula fue el sustrato alimenticio más efectivo para el control de la población de *Ceratitis capitata Wiedemann* y el complejo *Anastrepha spp.*, con la captura de 1207 individuos de "mosca de la fruta". Además, se observó que, en la investigación, solamente se capturaron especímenes de la especie *Ceratitis capitata Wiedemann*. A partir de estos resultados, se llegó a la conclusión de que los sustratos alimenticios tienen un impacto significativo en el control de la mosca de la fruta.

En su investigación Cristóbal (2021) se propuso evaluar cuál atrayente alimenticio resultaba más eficiente en la captura del complejo de mosca de la fruta en

distintas áreas geográficas. Utilizando una metodología no experimental que involucró una sola toma de datos, Cristóbal llegó a la conclusión de que el uso de Cera Trap demostró ser el atrayente más efectivo para atraer dípteros. Además, señaló que esta opción representaba un ahorro económico significativo cuando se necesitaba controlar áreas extensas. En cuanto a la dinámica poblacional de las moscas, Cristóbal observó que el atrayente Cera Trap mostró la mayor cantidad de capturas durante las seis semanas de estudio. En la primera semana, se registraron 81 moscas, seguidas de 29 moscas en la segunda semana, 60 en la tercera semana, 76 en la cuarta semana, 60 en la quinta semana y 48 en la sexta semana. Las especies de moscas predominantes identificadas fueron *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha fraterculus*, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha distincta* y *Anastrepha striata*.

En su tesis Mirez (2020) se propuso evaluar el impacto de la proteína hidrolizada y la levadura de torula en el control etológico de la mosca de la fruta, específicamente *Anastrepha sp.*, en cultivos de mango en la región de Piura. Para llevar a cabo este estudio, empleó trampas tipo multilure diseñadas para la captura de moscas adultas en un diseño pre experimental. Los resultados de la investigación revelaron que la levadura de torula y las proteínas hidrolizadas sólidas de origen internacional demostraron una eficacia sobresaliente en la captura de adultos de esta plaga, logrando un alto índice de captura que se caracterizó por su eficiencia y efectividad. Estos resultados sugieren que estos atrayentes tienen un gran potencial para ser adoptados por los productores con el propósito de reducir los daños ocasionados por la mosca de la fruta. Por otro lado, se observó que la proteína hidrolizada Sussbin fue el atrayente que logró la menor captura de adultos de la plaga.

En su investigación Delgado (2020) se propuso evaluar la eficacia de diversos atrayentes alimenticios en la captura de hembras jóvenes de tefrítidos, así como su capacidad de ser selectivos en relación con las poblaciones de artrópodos beneficiosos. Para lograr este objetivo, se llevaron a cabo pruebas con siete atrayentes diferentes en tres plantaciones de cultivos frutales comerciales durante dos temporadas. Estos atrayentes se colocaron en trampas McPhail. Los resultados obtenidos revelaron que, si bien los atrayentes comerciales demostraron ser efectivos en la captura de hembras jóvenes de la especie *C. capitata*, ninguno de ellos sobresalió en términos de eficiencia para la especie *A. fraterculus*. Además, los atrayentes de bajo costo y elaboración

artesanal no resultaron efectivos en esta captura. Sin embargo, se destacó el tratamiento que involucraba el uso de proteína hidrolizada, tanto en términos del número de hembras jóvenes de tefrítidos capturadas como en su capacidad de ser selectivo con respecto a los artrópodos beneficiosos.

En su tesis Manayay (2019) tuvo como objetivo principal examinar la toxicidad diferencial de cuatro tipos de insecticidas en adultos de *Ceratitis capitata* bajo condiciones controladas de laboratorio. Los insecticidas que utilizó en su estudio fueron Spinosad, Malathion, Spirotetramat e Imidacropil. Manayay empleó el método "Análisis Probit" para realizar un análisis estadístico, evaluando la mortalidad de los insectos a las 24 y 48 horas posteriores a la aplicación de los insecticidas. Una vez establecidas las líneas de regresión que relacionan la concentración de insecticida con la mortalidad, Manayay concluyó que Spinosad demostró ser el insecticida más tóxico, mientras que Spirotetramat fue el menos tóxico de los evaluados. El producto Spinosad destacó por su alta toxicidad y mostró cualidades prometedoras para el control efectivo de la *Ceratitis capitata*.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Atrayentes alimenticios

2.2.1.1 Definiciones e importancia

Los atrayentes alimenticios son sustancias químicas o compuestos naturales que emiten o liberan olores y sabores específicos que resultan altamente atractivos para ciertas especies de insectos y otros organismos. Estos compuestos imitan las señales químicas que los insectos utilizan para localizar fuentes de alimento en su entorno natural. Los atrayentes alimenticios son utilizados en la agricultura como herramientas de manejo de plagas para atraer a los insectos perjudiciales hacia trampas o dispositivos de control, lo que permite monitorear sus poblaciones, reducir sus números y minimizar los daños a los cultivos (Hernández et al., 2021).

Los atrayentes alimenticios, en el contexto de la entomología agrícola y el manejo de plagas, son sustancias químicas, compuestos naturales o mezclas de compuestos que emiten o liberan señales olfativas y gustativas específicas que imitan los aromas y sabores que los insectos perciben como indicativos de fuentes de alimento

en su entorno. Estos atrayentes tienen la capacidad de estimular los sentidos sensoriales altamente desarrollados de los insectos, particularmente sus antenas y órganos gustativos, para inducir respuestas de búsqueda y aproximación hacia el origen de estas señales (García y Alonso, 2004).

Los atrayentes alimenticios pueden incluir moléculas volátiles, feromonas, compuestos orgánicos volátiles (COVs) y otros productos químicos naturales o sintéticos que emiten olores característicos asociados con la presencia de alimentos. Estos compuestos pueden ser específicos para ciertas especies de insectos o tener un alcance más amplio para atraer a una variedad de plagas potenciales. En la práctica, se utilizan atrayentes alimenticios en sistemas de trapeo, que consisten en dispositivos diseñados para atraer, capturar o monitorear insectos en un área determinada. Los sistemas de trapeo pueden incluir trampas con diferentes diseños y mecanismos, como trampas pegajosas, trampas de feromonas, trampas de cebo líquido o trampas de color. Estas trampas se distribuyen estratégicamente en los campos de cultivo para atraer a las plagas hacia ellas, lo que permite su monitoreo y control (Martínez et al., 2020).

La utilización de atrayentes alimenticios como parte de un enfoque de manejo integrado de plagas (MIP) busca optimizar la eficiencia y la sostenibilidad de las estrategias de control. Al atraer a las plagas hacia trampas específicas, se facilita la detección temprana, el monitoreo preciso de poblaciones y la toma de decisiones informadas sobre la aplicación de medidas de control. Esto contribuye a reducir la necesidad de tratamientos químicos intensivos y promueve un enfoque más equilibrado y respetuoso con el medio ambiente en la gestión de las plagas agrícolas (Beitia et al., 2011).

2.2.1.2 Beneficios

La utilización de atrayentes alimenticios en el manejo de plagas agrícolas ofrece una serie de beneficios significativos que contribuyen a mejorar la eficacia y la sostenibilidad de las estrategias de control; como menciona Castañera (2003), los atrayentes alimenticios permiten a los agricultores y científicos monitorear de manera precisa y eficiente las poblaciones de plagas en los campos de cultivo. Las trampas diseñadas con atrayentes específicos atraen selectivamente a las plagas objetivo, lo que

facilita la detección temprana de infestaciones y proporciona datos cuantitativos sobre la densidad de población. Ayudan a detectar la presencia de plagas en sus primeras etapas, antes de que alcancen niveles dañinos. Esto permite una intervención temprana y un control más efectivo, lo que reduce la propagación de plagas y minimiza los daños a los cultivos.

También, Cotoc-Roldán et al. (2021) refieren que, al proporcionar una herramienta selectiva para monitorear y controlar plagas, los atrayentes alimenticios pueden reducir la necesidad de aplicar pesticidas de manera indiscriminada en todo el campo. El resultado es una menor exposición a pesticidas nocivos para los agricultores, los consumidores y el medio ambiente, y también ayuda a preservar los enemigos naturales y otras criaturas útiles para el ecosistema. Tanto el uso de estrategias de gestión integrada de plagas (GIP) como las prácticas de agricultura sostenible son compatibles con el uso de atrayentes alimentarios. Es posible contribuir a la salud a largo plazo de los cultivos, así como del medio ambiente, disminuyendo la dependencia de los pesticidas químicos. Así se restablecerá el equilibrio del ecosistema agrícola y se contribuirá a preservar la biodiversidad.

Finalmente, Meza (2022) complementa mencionado que los atrayentes alimenticios pueden ser altamente efectivos en atraer plagas específicas hacia trampas o dispositivos de control. Esto permite una captura más eficiente de insectos perjudiciales, lo que puede resultar en una disminución significativa de sus poblaciones y en una reducción de los daños a los cultivos. La implementación de sistemas de trapeo con atrayentes alimenticios puede resultar en una reducción de los costos asociados con tratamientos químicos repetidos y la pérdida de cosechas debido a las plagas. Aunque existe un costo inicial en la adquisición y colocación de trampas, este enfoque a menudo demuestra ser rentable a largo plazo.

2.2.1.3 Principales atrayentes alimenticios

Las trampas que se utilizan para identificar y controlar especies de moscas de la fruta como *Anastrepha* y *Capitata* dependen en gran medida del uso de atrayentes alimentarios como base principal. La proteína de maíz hidrolizada es uno de los atrayentes alimentarios más prevalentes, y también resulta ser el cebo alimentario de mayor éxito. En algunos casos, se puede añadir bórax y urea para aumentar su

efectividad. También se pueden utilizar levaduras como atrayente. La melaza es otro atrayente comúnmente utilizado. Productos de fermentación de jugos de frutas; estos productos también pueden ser efectivos. El acetato de amonio; ha demostrado ser más efectivo que el amonio casero para generar atracción en moscas de la fruta (Cotoc-Roldán et al., 2021). Si bien es cierto existen muchos tipos de atrayentes alimenticios que se puede utilizar en la captura de la mosca de la fruta en la presente investigación se consideró los siguientes:

Proteína hidrolizada

Según Karol et al. (2012), la proteína hidrolizada es un señuelo especial que atrae a los insectos, proporcionándoles una fuente de alto valor proteico que les permite completar su ciclo de metamorfosis. Este cebo es particularmente efectivo para atraer insectos hembras que necesitan desarrollar sus huevos, especialmente aquellos de la especie conocida como mosca mediterránea. A lo que complementa Martínez et al. (2020) mencionando que la tasa de captura de hembras de mosca de la fruta es algo mayor que la de machos cuando se utiliza proteína líquida como cebo para atraer diversas especies de moscas de la fruta, pudiendo capturarse ambas con este método. Sin embargo, al subdividir los especímenes en cebos líquidos, puede resultar difícil identificar las moscas de la fruta debido al proceso de descomposición. Por ello, en trampas como la McPhail, pueden utilizarse 1,5 o 2 gramos de bórax para reducir el proceso de degradación de los insectos capturados; sin embargo, los cebos líquidos también capturan un número significativo de otros insectos.

La proteína hidrolizada es un compuesto derivado de proteínas que ha sido sometido a un proceso de hidrólisis, el cual implica la descomposición de las proteínas en fragmentos más pequeños mediante la acción de enzimas o ácidos. Este proceso de hidrólisis reduce las proteínas a péptidos y aminoácidos, lo que puede resultar en una mezcla rica en compuestos de sabor y olor atractivos para las moscas de la fruta. En el contexto de la atracción y captura de la mosca de la fruta, la proteína hidrolizada se convierte en un cebo altamente efectivo debido a su capacidad para liberar sustancias químicas que son atractivas para estas plagas. La emisión de compuestos volátiles y feromonas a partir de la proteína hidrolizada puede atraer a las moscas de la fruta hacia las trampas o dispositivos de captura, lo que facilita su detección y control. Al ser una fuente de alimento potencialmente atractiva, la proteína hidrolizada se utiliza

estratégicamente en combinación con sistemas de trapeo para reducir la población de moscas de la fruta y minimizar los daños a los cultivos (García y Alonso, 2004).

Levadura de torula

Karol et al. (2012) afirman que es un atrayente alimenticio utilizado en la entomología agrícola como parte de estrategias de manejo de plagas. Se deriva del género de levaduras conocido como "Candida utilis" (anteriormente denominado *Torula utilis*), que es un tipo de levadura no patógena y no tóxica. La levadura de torula es procesada y formulada para liberar olores y compuestos químicos atractivos para ciertas especies de insectos, en particular aquellos que son considerados plagas agrícolas; la exposición no debe durar más de ocho días; de lo contrario, se vuelve desagradable y no obtendrá los resultados esperados, ya que el radio de su actividad es de sesenta metros.

Así mismo Vilatuña et al. (2010) mencionan que la levadura de torula se utiliza en la formulación de cebos y trampas diseñados para atraer insectos hacia áreas específicas del campo de cultivo. A menudo se emplea como parte de sistemas de trapeo en el manejo de plagas, en los que se busca atraer, monitorear y controlar poblaciones de insectos dañinos de manera selectiva y sostenible. La levadura de torula es especialmente efectiva para atraer a moscas de la fruta y otros insectos voladores. Es utilizada en combinación con otros atrayentes y dispositivos de trapeo para mejorar la eficacia de la captura y el control de plagas. Su uso puede contribuir a la reducción de la necesidad de pesticidas químicos y al fomento de prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Fosfato di amónico

En el proceso de neutralización del ácido fosfórico con amoníaco, puede formarse una de las sales de fosfato amónico solubles en agua conocidas como fosfato diamónico, o DAP. El fosfato diamónico es una de las sales de fosfato amónico. En el campo de la gestión de plagas, el fosfato de di amonio se utiliza como atrayente alimentario en la captura de moscas, ya sea con el fin de controlar las poblaciones de moscas o con el fin de capturarlas en masa para ejercer un control. La disolución de fosfato diamónico se introduce en la botella con la intención de que actúe como

atrayente alimenticio de las moscas que, una vez dentro, no son capaces de salir (Vilatuña et al. 2010).

El fosfato diamónico es un compuesto químico utilizado como atrayente alimenticio en la entomología agrícola con el propósito de atraer insectos de interés hacia trampas o dispositivos de monitoreo y control. Es una fuente rica en nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, que imita las señales químicas relacionadas con las fuentes de alimento para ciertas especies de insectos. Este atrayente se formula y dispone en trampas diseñadas estratégicamente en los campos de cultivo para atraer insectos específicos que se consideran plagas. El fosfato diamónico emite olores y compuestos químicos que son percibidos por los insectos como indicadores de la presencia de una fuente de alimento adecuada para su desarrollo y reproducción (Cabellos y Vivar, 2022).

Jugo de naranja

El jugo de naranja como atrayente alimenticio en entomología agrícola se refiere al uso de este líquido, obtenido de las naranjas maduras (*Citrus sinensis*), como una sustancia atractiva para ciertas especies de insectos en el contexto del manejo de plagas. Este enfoque se basa en la capacidad del jugo de naranja para emitir olores y compuestos químicos específicos que son percibidos por los insectos como señales de una fuente de alimento adecuada. En la práctica, el jugo de naranja se utiliza como parte de trampas y dispositivos diseñados para atraer insectos perjudiciales hacia áreas específicas del cultivo. Estos dispositivos pueden incluir trampas pegajosas, trampas de cebo líquido o sistemas de trapeo de feromonas. El jugo de naranja se coloca en las trampas o se mezcla con otros componentes atrayentes para crear una solución que emite aromas y sabores característicos de la fruta madura (Beitia et al., 2011).

El olor distintivo y los compuestos químicos presentes en el jugo de naranja imitan las señales naturales que los insectos buscan al localizar fuentes de alimento en su entorno. Al interactuar con el jugo de naranja, los insectos son atraídos hacia las trampas, lo que facilita su captura, monitoreo y control. La utilización del jugo de naranja como atrayente alimenticio en la entomología agrícola puede tener múltiples beneficios. Puede ayudar en la detección temprana de poblaciones de plagas, permitiendo una intervención oportuna para evitar daños significativos a los cultivos.

Además, al atraer selectivamente a los insectos perjudiciales, se pueden reducir las poblaciones de plagas de manera sostenible, disminuyendo la necesidad de tratamientos químicos intensivos (Delmi et al., 1996).

2.2.2 La mosca de la fruta

Según Cardoso et al. (2015), las moscas de la fruta comienzan su ciclo vital cuando una hembra fecundada inserta su óvulo en un material biológico frutal y pone una serie de huevos. El número de huevos puestos puede oscilar entre uno y diez, dependiendo de la especie. Los huevos ovopositados son incubados de 1 a 7 días, después de eso, desde cada huevo aparece una larva que se van a alimentar de las pulpas de la fruta hasta tres estadios completos, con un máximo de 10 días. Completado su desarrollo, las larvas dejan la fruta y se entierran en el suelo donde se convierte en una cápsula llamada pupa por un periodo aproximado de 15 días, hasta que aparece como adulto, iniciando un nuevo ciclo.

También Marín (2002) menciona que mide entre 4,5 y 5 milímetros y sus colores principales son el marrón, el negro, el amarillo y el blanco. Es una mosca encantadora y algo más pequeña que las moscas habituales. Como tiene un patrón de dibujos en las alas y el escutelo que es a la vez único y típico, es casi imposible confundirla con cualquier otra especie de tefrítido. El proceso de apareamiento de la mosca de la fruta comienza cuando la mosca macho se coloca cuidadosamente sobre la planta, empieza a emitir una feromona sexual que actúa como reclamo femenino y, a continuación, agita furiosamente las alas. A menudo se unen otras moscas macho, y el grupo de hombres que agitan sus alas se denomina LEKS.

En las regiones con temperaturas más altas, es más probable verlas por la mañana, pero en las regiones con temperaturas más frías, sólo aparecen de vez en cuando. Las moscas que acaban de salir de sus huevos son sexualmente inmaduras. Cuatro días después de salir de sus capullos, los machos inician el comportamiento sexual. En cambio, las hembras comienzan a aparearse entre 6 y 8 días después de la eclosión, cuando la temperatura media oscila entre 24,4 y 25,6 grados centígrados (Guzmán, 2010).

Las moscas no están activas durante toda la noche, aunque puede observarse una mayor actividad en épocas de fuertes lluvias, cuando la temperatura es más alta. El modo de dispersión más frecuente son los vientos de largo alcance; no obstante, las moscas pueden seguir patrones de hospedadores para encontrar alimento. Estos insectos tienen la capacidad de dispersarse y adaptarse a una variedad de situaciones observadas en el mundo natural. Son capaces de cubrir una distancia de hasta 200 kilómetros con la ayuda del viento. Son capaces de alcanzar las partes más altas de los árboles cuando las circunstancias son malas (como cuando hay escasez de humedad o de hospedadores) y entonces son arrastrados por el viento en busca de mejores condiciones (Castañera, 2003).

El alimento, la temperatura, la humedad, la luz, las plantas autóctonas, los enemigos naturales y el entorno en el que pupan y se reproducen son los principales elementos bióticos y abióticos que influyen en el ciclo vital. La temperatura, por ejemplo, puede influir en la dinámica de una población, haciendo que aumente en verano y disminuya en invierno. Las poblaciones pueden estar reguladas por la humedad, que tiene la capacidad de disminuir la fertilidad de las hembras y provoca altas tasas de mortalidad en larvas, pupas y adultos terciarios recién emergidos. Sin embargo, no parece que la luz tenga ningún efecto sobre el proceso de desarrollo o supervivencia. La luz tiene un papel crucial a la hora de influir en comportamientos como el apareamiento, la alimentación y el desove (García et al., 2002).

2.2.3 Control de la mosca de la fruta

Al respecto Solano (2015) nos menciona que la gestión integrada es una estrategia de gestión de las poblaciones de plagas que hace uso de tácticas y técnicas adecuadas a la situación y compatibles entre sí. El objetivo de la gestión integrada es reducir y mantener las poblaciones a un nivel que no provoque pérdidas económicas. Al mismo tiempo, es necesario asegurar un buen manejo del cultivo, implementar todas las medidas agro técnicas apropiadas para promover una buena producción y crecimiento, y se deben documentar las etapas morfológicas del proceso de cultivo, especialmente en moscas de la fruta, durante el período de fructificación y sin dañar el medio ambiente, es decir se desarrolla integrando muchos componentes.

El mismo que se complementa con Vilatuña et al. (2010) quienes afirman que cualquier control o medida que se aplique requiere una comprensión completa de los requisitos ecológicos de las especies de moscas de la fruta que se van a controlar. Los estudios de dinámica de población brindan una visión económica de datos como la fecha del brote, la duración de los períodos más devastadores entre otros datos, lo cual es un arma muy útil en el momento y cómo aplicar medidas de control. Es importante entender las preferencias de hospedaje de cada especie y sus hábitos de actividad diaria (alimentación, reproducción, depredador).

2.2.3.1 Control etológico

El control etológico de la mosca de la fruta se basa en capitalizar los patrones de comportamiento alimenticio, especialmente de las hembras de estas moscas, para atraerlas hacia trampas mediante el uso de atrayentes alimenticios. Estas hembras tienen una preferencia por consumir sustancias ricas en proteínas y sienten una fuerte atracción hacia compuestos nitrogenados amoniacaes. Esta técnica busca mantener la infestación de la plaga por debajo de los niveles que requieren intervención, lo que resulta en una producción y productividad excelentes. Al mismo tiempo, mejora la calidad de vida de los productores que adoptan esta tecnología al reducir los daños causados por la mosca de la fruta (García et al., 2002).

Las moscas de la fruta utilizan compuestos químicos llamados feromonas para comunicarse entre sí, atrayendo a individuos para el apareamiento y la búsqueda de alimentos. El control etológico se aprovecha de esta comunicación química al sintetizar feromonas específicas para atraer a las moscas hacia trampas o estaciones de captura, interfiriendo con sus patrones de comportamiento y reduciendo su reproducción. Las moscas de la fruta eligen hospedadores específicos para poner sus huevos, lo que puede causar daños significativos a los cultivos. El control etológico busca interferir en la selección de hospedadores al introducir señales olfativas o visuales que engañen a las moscas, haciéndoles percibir los cultivos tratados como menos adecuados para la oviposición (Cardoso et al., 2015).

Entender los hábitos y preferencias de las moscas de la fruta en cuanto a lugares de refugio y reproducción permite la implementación de prácticas de manejo adecuadas. Eliminar o modificar los hábitats favorables puede disminuir la población

de moscas y su capacidad para infestar los cultivos. Utilizar trampas diseñadas específicamente para explotar los comportamientos de búsqueda de alimento, apareamiento y oviposición de las moscas de la fruta es una técnica esencial en el control etológico. Las trampas pueden contener atrayentes alimenticios, feromonas o combinaciones de ambos para atraer y capturar las moscas (García et al., 2002).

2.2.3.2 Dimensiones o componentes

Las dimensiones del control de la mosca de la fruta con atrayentes alimenticios se refieren a los diferentes aspectos que deben considerarse al implementar estrategias de atracción y captura de estas plagas utilizando sustancias atrayentes de origen alimenticio. La identificación de especies ayuda a adaptar las estrategias de control, la cantidad de moscas capturadas refleja la gravedad del problema y la densidad poblacional por trampa proporciona una estimación precisa de la infestación (Gutiérrez et al., 2013). Estos la presente indagación se consideró como dimensiones los siguientes:

Identificación de especies de mosca de la fruta capturados

La identificación de las especies de moscas de la fruta capturadas es fundamental para comprender la composición de la población de plagas y tomar decisiones de manejo adecuadas. Cada especie de mosca de la fruta puede tener diferentes hábitos, ciclos de vida y susceptibilidades a diversas estrategias de control. La identificación precisa permite determinar cuáles son las especies predominantes y si alguna de ellas es particularmente problemática en un cultivo específico. Esto guía la selección de enfoques de control más efectivos y específicos. (García et al., 2002).

La identificación de las especies de moscas de la fruta capturadas constituye un componente esencial en la evaluación y gestión de las poblaciones de plagas. Las moscas de la fruta comprenden una diversidad de especies, cada una con características únicas que influyen en su comportamiento, ciclo de vida y preferencias de hospederos. Mediante la identificación precisa de las especies capturadas, es posible comprender las interacciones entre diferentes poblaciones y sus impactos potenciales en los cultivos (Gutiérrez et al., 2013).

Al determinar las especies presentes, se pueden obtener conocimientos valiosos sobre los patrones de vuelo, la temporada de actividad y las preferencias de hospederos específicos. Algunas especies de moscas de la fruta pueden ser más activas durante ciertas épocas del año, mientras que otras pueden ser atraídas por tipos particulares de frutas. Estos datos son fundamentales para ajustar las estrategias de monitoreo y control en función de las características de las especies predominantes. Además, la identificación precisa de las especies proporciona información sobre la susceptibilidad a distintas técnicas de manejo. Algunas especies pueden ser más resistentes a ciertos insecticidas o más susceptibles a la competencia con enemigos naturales. Este conocimiento permite diseñar enfoques de control selectivos y específicos para reducir la población de especies perjudiciales mientras se conserva la biodiversidad y se minimizan los impactos ambientales (Conde-Blanco et al., 2018).

Cantidad de mosca de la fruta capturada

La cantidad de moscas de la fruta capturadas proporciona información sobre la abundancia de la plaga en el área de estudio. Este dato es esencial para evaluar la gravedad del problema y para estimar el riesgo potencial de daños a los cultivos. Un aumento en la cantidad de moscas capturadas puede indicar un aumento en la población de plagas y la necesidad de intervenciones de manejo. Además, esta dimensión está relacionada con el concepto de densidad poblacional y puede ser utilizada para comparar niveles de infestación entre diferentes áreas o períodos de tiempo. La cantidad de moscas de la fruta capturada es un indicador directo de la abundancia de la plaga en el área de estudio. Esta dimensión proporciona información cuantitativa sobre la magnitud del problema y ayuda a evaluar la amenaza potencial para los cultivos. Un aumento en la cantidad de moscas capturadas puede indicar una mayor densidad poblacional, lo que puede resultar en daños más extensos y en una mayor presión de plagas sobre los cultivos (García y Alonso, 2004).

La cantidad de moscas capturadas se correlaciona con la capacidad de reproducción y dispersión de la población de plagas. A medida que la cantidad de moscas aumenta, también lo hacen las posibilidades de que las moscas infesten áreas más amplias del cultivo y afecten un mayor número de frutas. Esto resalta la importancia de la detección temprana y el monitoreo constante para identificar

aumentos en la población de plagas y tomar medidas preventivas. Un análisis de la cantidad de moscas capturadas a lo largo del tiempo puede revelar patrones estacionales y tendencias de aumento o disminución de la población. Esta información es crucial para predecir posibles brotes y para tomar decisiones informadas sobre la aplicación oportuna de estrategias de control. El seguimiento de las fluctuaciones en la cantidad de moscas capturadas permite a los agricultores y entomólogos anticipar y mitigar los efectos negativos de la plaga en la producción agrícola (León, 2020).

Densidad población de moscas capturadas por trampa

La densidad de población de moscas de la fruta capturadas por trampa es una medida que combina la cantidad de insectos capturados con la cantidad de trampas utilizadas. Proporciona una estimación más precisa de la densidad de la población de plagas en el área de cultivo. Un aumento en la densidad poblacional puede indicar un mayor riesgo de daños a los cultivos y la necesidad de tomar medidas de control. Esta dimensión es particularmente útil para realizar comparaciones a lo largo del tiempo y entre diferentes ubicaciones dentro de una misma área de cultivo (Conde-Blanco et al., 2018).

El MTD, abreviatura de "moscas por trampa por día", es un indicador poblacional que calcula la proporción de moscas capturadas el día en que se coloca la trampa en el área de estudio. Este índice ofrece una medida relativa del tamaño de una población de plagas adultas en un espacio o región específica en un momento dado. Para calcular la MTD, se divide el número total de moscas capturadas por el producto recibido y se multiplica el número total de trampas manipuladas por el número de días que estuvieron expuestas las trampas (Ramón y Villa, 2012). La fórmula es:

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

Donde:

M = Número total de moscas

T = Número total de trampas atendidas

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

2.2.4 Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas desempeñan un papel fundamental en el control de la mosca de la fruta mediante el uso de atrayentes alimenticios en el cultivo de mango. Estas condiciones influyen directamente el comportamiento de las moscas y la eficacia de las estrategias de atracción y captura. Como lo menciona Cardoso et al. (2015), las condiciones climáticas, como la temperatura, la humedad y la presión atmosférica, tienen un impacto directo en el comportamiento de las moscas de la fruta. Por ejemplo, las moscas son más activas y tienden a buscar alimento y aparearse en ciertas condiciones óptimas de temperatura y humedad. Aprovechar este conocimiento para la aplicación de atrayentes alimenticios puede aumentar la probabilidad de atraer a las moscas a las trampas.

Las condiciones climáticas pueden influir en la volatilidad y dispersión de las sustancias químicas emitidas por los atrayentes alimenticios. Temperaturas más altas y vientos suaves pueden aumentar la difusión de los compuestos químicos en el aire, lo que amplifica la distancia a la que las moscas pueden detectar y ser atraídas por los atrayentes. Factores climáticos como la lluvia y la radiación solar pueden afectar la durabilidad y estabilidad de los atrayentes alimenticios. La lluvia podría lavar los atrayentes, reduciendo su efectividad, mientras que la exposición prolongada al sol podría degradar los compuestos químicos. Estas consideraciones deben tenerse en cuenta al determinar la frecuencia de reposición de los atrayentes (Gutiérrez et al., 2013)

Las condiciones climáticas también influyen en el ciclo de vida y el desarrollo de las moscas de la fruta. Por ejemplo, temperaturas más cálidas pueden acelerar el desarrollo larval y la reproducción. Aprovechar este conocimiento permite sincronizar la aplicación de atrayentes con los momentos críticos del ciclo de vida de la plaga, como la fase de oviposición. Dado que el clima puede cambiar de una temporada a otra y de un año a otro, es esencial tener en cuenta las tendencias climáticas locales y regionales al planificar las estrategias de control. Las variaciones en las condiciones climáticas podrían influir en la efectividad de los atrayentes, lo que podría requerir ajustes en la aplicación y manejo de las trampas (García et al., 2002).

2.3 Bases conceptuales

Atrayentes alimenticios: Sustancias químicas o compuestos naturales que emanan o imitan los olores y sabores de alimentos para atraer a insectos y otros organismos hacia una fuente específica (Hernández et al., 2021).

Ciclo de vida: Se denomina ciclo vital al proceso vital que tiene lugar desde el nacimiento hasta la muerte en la vida de un organismo. Un ciclo es una reiteración de un mismo movimiento a través del tiempo, en el que algo que ha muerto da lugar a algo nuevo a lo largo del ciclo (Guzmán, 2010).

Control de plagas: Conjunto de estrategias y acciones destinadas a reducir la población de plagas agrícolas o de jardín, con el fin de minimizar los daños causados a las plantas y cultivos (García y Alonso, 2004).

Densidad poblacional: Número de individuos de una determinada especie que se encuentran en un lugar geográfico concreto en un momento determinado. En este caso concreto, se refiere a la cantidad de moscas de la fruta presentes en el cultivo de mango (García y Alonso, 2004).

Impacto en la producción agrícola: Refiere al efecto positivo o negativo que las poblaciones de mosca de la fruta pueden tener en la cantidad y calidad de la cosecha de mango, lo cual es vital para la seguridad alimentaria y económica de la región de Yautan-Casma (Conde-Blanco et al., 2018)

Insectos: Los invertebrados pertenecientes al filo artrópoda son insectos. Constituyen el conjunto de criaturas más variado de la tierra, con un millón de especies distintas y un gran número de miembros en cada una de ellas (Guzmán, 2010).

Mango: Son frutas jugosas (más precisamente, drupas) y existen numerosas variedades con formas, colores, texturas y aromas muy diferentes. Es redondo a oblongo y puede pesar menos de 50 g a más de 2 kg. Consiste en un pericarpio interno duro que contiene cáscaras, pulpa comestible (pericarpio mediano) y semillas.

Monitoreo: Seguimiento y evaluación continua de la población de plagas y su comportamiento en el campo para obtener información que permita tomar decisiones informadas sobre estrategias de manejo (Solano, 2015).

Mosca de la fruta: Insecto perteneciente a la familia Tephritidae, que constituye una plaga importante en la producción de frutas y puede causar daños significativos a la calidad y cantidad de la cosecha (Guzmán, 2010).

Plaga agrícola: Una colonia de animales fitófagos (que se alimentan de plantas) que disminuye el rendimiento de los cultivos, reduce su valor o aumenta los gastos de producción se denomina plaga agrícola.

Sistemas de trampeo: Conjunto de dispositivos o técnicas diseñadas para atraer, capturar o monitorear poblaciones de plagas o insectos no deseados, como la mosca de la fruta, con el propósito de controlar su impacto en los cultivos (Hernández et al., 2021).

2.4 Bases epistemológicas y filosóficas

La expresión "control de plagas" se utiliza desde hace mucho tiempo. Aunque varios entomólogos y biólogos desarrollaron por primera vez una estrategia de gestión de plagas basada en la ecología ya en 1950 se utilizaba, la expresión control de plagas basado en la ecología (Bahena, 2018). Se han llevado a cabo numerosos estudios que han examinado cómo diversos atrayentes alimenticios pueden ayudar a controlar la mosca de la fruta. Estos estudios brindan una base de conocimiento que permite la formulación de hipótesis y la fijación de objetivos de investigación (Soto-Aguilar, 2014).

Esta investigación, se sustenta en la filosofía positivista, por cuanto los hechos o fenómenos serán medidos y observados en determinado contexto (Comte, 1875). La presente indagación de sustenta en esta base por que se llevó a cabo ensayos de campo para evaluar el efecto de los atrayentes alimenticios mediante trampeo en el control de la mosca de la fruta en el cultivo de mago bajo condiciones edafoclimáticas de Casma. Asimismo, la investigación se enmarca dentro de las ciencias fácticas naturales al basarse en la observación y estudio de un fenómeno natural (presencia de la mosca de la fruta), formular hipótesis basadas en evidencia empírica, utilizar una metodología experimental adecuada y aplicar técnicas de medición y análisis de datos rigurosas (Hargrove, 1997).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Ámbito

3.1.1 Ubicación

La presente investigación, se realizó, en plantaciones de mango en estado productivo, ubicada en la localidad de Yaután, provincia de Casma, Región de Ancash, y las coordenadas geográficas del terreno se especifican en la tabla 2.

Tabla 2

Coordenadas geográficas y altitud del lugar de ejecución

| Lugar de ejecución | Parámetros geográficos | |
|--------------------|------------------------|--------------|
| Yautan | Latitud Sur | 9°31'26.32" |
| | Longitud oeste | 78° 2'52.09" |
| | Altitud | 801 msnm. |

3.1.2 Característica agroecológica de la zona

De acuerdo con el Mapa Bioclimático de Holdridge (1987), la zona donde se llevó a cabo la investigación está situada dentro del ecosistema correspondiente al Bosque Seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT). Siguiendo la clasificación de Pulgar (2014), esta área se encuentra en la región natural conocida como "yunga" y está ubicada a una altitud de 801 metros sobre el nivel del mar. Se destaca por tener un clima templado con precipitaciones moderadas.

3.2 Población

Considerando a Fuentes-Doria et al. (2020) la población "es el conjunto de individuos que presentan o comparten características comunes en una investigación" (p. 63). Es por ello que en la presente indagación la población estuvo compuesto por la totalidad de plantas de mago existente en el campo experimental que suman 320 plantas.

3.3 Muestra

Tapia y Jijón (2018) afirman que la muestra es un conjunto de elementos tomados de la población considerando un plan de acción preconstruido (muestreo) para

obtener conclusiones validas. Por lo que la muestra estuvo constituida por 160 plantas de mango del campo experimental en las cuales se establecieron las trampas con los diferentes atrayentes según cada tratamiento.

3.4 Nivel y tipo de estudio

3.4.1 Nivel de estudio

El trabajo de investigación fue de nivel explicativo por que se buscó medir el efecto de los atrayentes alimenticios en el control de la mosca de la fruta para comprobar la hipótesis planteada; respaldándose en la afirmación de Ñaupas et al. (2018) “la investigación explicativa se basa en problemas formulados con precisión y examina las relaciones causales. Esta investigación también requiere una hipótesis que explique el efecto de la variable independiente en la variable dependiente” (p. 147).

3.4.2 Tipo de estudio

La indagación, según su finalidad fue de tipo aplicado; que según Baena (2017) "la investigación aplicada se compromete a atender las necesidades de la gente y centra su atención en las posibilidades concretas de la aplicación práctica de las teorías generales" (p. 18). Por esta razón, la investigación fue aplicada, ya que se buscaba la generación de conocimiento tecnológico en la utilización de atrayentes alimenticios para identificar cuál es el más efectivo en el control de la mosca de la fruta en los cultivos de mango. Este hallazgo tiene el potencial de disminuir los perjuicios ocasionados por esta plaga.

3.5 Diseño de investigación

La indagación se desarrolló mediante un diseño experimental; basado en Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “los diseños experimentales manipulan y prueban tratamientos, estímulos, influencias o intervenciones (denominadas variables independientes) para observar sus efectos sobre otras variables (las dependientes) en una situación de control” (p. 152). Por esta razón, la investigación se enmarcó en un diseño experimental, ya que implicó la manipulación de la variable independiente (los atrayentes alimenticios) y la medición de su efecto en la variable dependiente, que es el control de la mosca de la fruta. Para llevar a cabo este estudio en el campo, se optó por emplear un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), el cual incluyó

un total de 16 unidades experimentales, compuestas por 4 tratamientos, cada uno repetido 4 veces. El modelo aditivo lineal para Diseño en Bloques Completamente al Azar, está dado por:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} = unidad experimental que recibe el tratamiento i en el bloque j
- μ = media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)
- t_i = Efecto verdadero del i - ésimo tratamiento
- β_j = Efecto verdadero del j - ésimo bloque
- e_{ij} = Error experimental
- i = es el número de tratamientos i - ésimo tratamiento
- j = es el número de bloques en el j - ésimo bloque

Tabla 3

Factor y tratamientos en estudio

| Factor | Clave | Tratamiento | Dosis por trampa casera |
|-----------------------|-------|------------------------------|---|
| Atrayente alimenticio | T1 | Levadura de torula | 4 pastillas + 230 ml agua. |
| | T2 | Proteína hidrolizada + bórax | 10 ml proteína + 5 g bórax + 235 ml agua. |
| | T3 | Fosfato diamónico | 10 g fosfato diamónico + 240 ml agua. |
| | T4 | Jugo de naranja+ bórax | 250 ml de jugo + 5 g de bórax |

Figura 1

Croquis de la unidad experimental

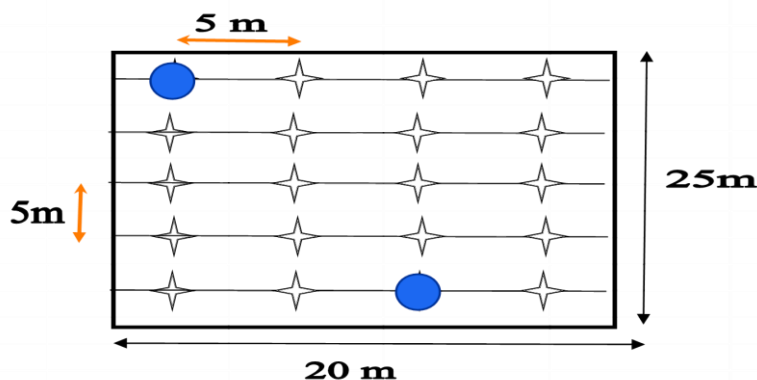
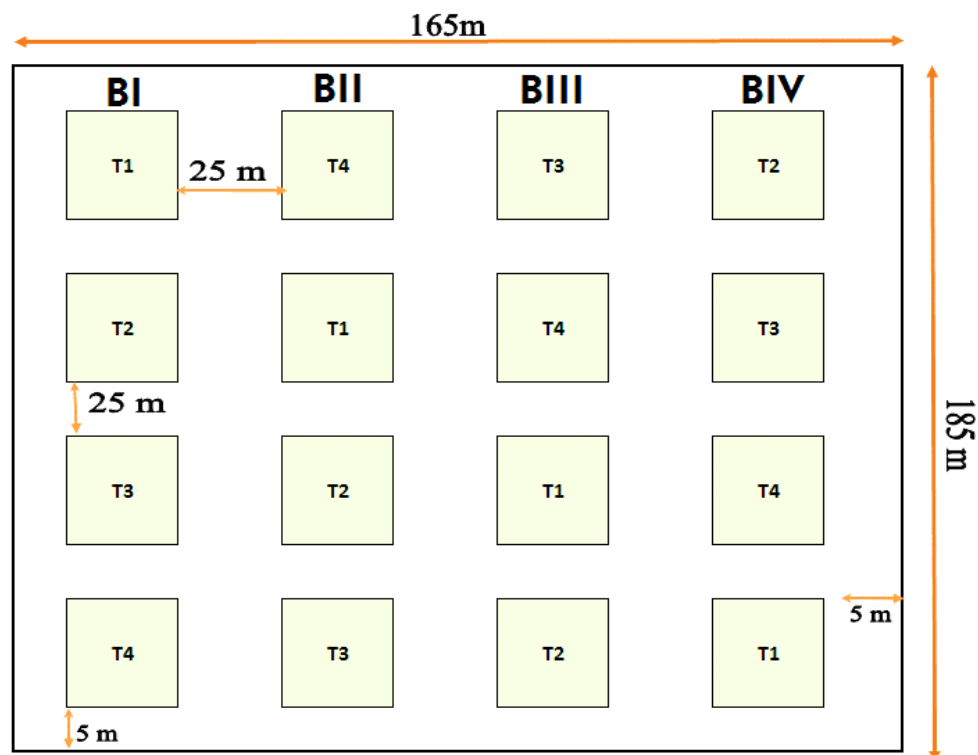


Figura 2*Croquis del campo experimental*

3.6 Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1 Métodos

En el desarrollo de la investigación, se empleó el método Hipotético deductivo, que es toda aquella investigación que comienza con la identificación de un hecho o problema, lo que lleva a la creación de una hipótesis que aclara tentativamente el problema. Por medio de la lógica deductiva, se determinan los resultados fundamentales de la hipótesis y se presenta para su validación o refutación (Quesada et al., 2018). Por lo tanto, el enfoque de investigación adoptado fue de naturaleza hipotético-deductiva. Esto se debe a que, a partir del problema observado relacionado con la mosca de la fruta, se formularon hipótesis específicas. Estas hipótesis se someterán a evaluación a través de procedimientos estadísticos para determinar si la variable independiente (los atrayentes alimenticios) ejerce un impacto significativo en la variable dependiente (el control de la mosca de la fruta), lo que implicará la aceptación o el rechazo de dichas hipótesis.

3.6.2 Técnicas

Para Arias (2020) el término técnica de investigación se refiere a un conjunto de directrices y prácticas que ayudan al investigador a forjar una conexión con el objeto de estudio. Debido a esto, se emplearon las siguientes técnicas en el desarrollo del estudio:

Observación: Esta técnica es fundamental y se empleó para recolectar datos de la variable dependiente. Según Arias (2020) manifiesta que la observación es una técnica que consiste en "la acumulación de información sobre la situación observada por el investigador, además de permitir la interpretación de acciones, acontecimientos, objetos, etc." (p. 27).

Análisis documental: Se utilizó para recoger información sobre elementos bibliográficos de fuentes de información que nos ayudaron a construir las referencias bibliográficas. Arias (2020) menciona que esta técnica incluye la búsqueda, recopilación y análisis de documentos que sean relevantes para el hecho o contexto que se está examinando.

3.6.3 Instrumentos

Al respecto, Baena (2017) señala que son herramientas utilizadas por los investigadores para recoger y registrar información. Por lo tanto, considerando las técnicas, se utilizaron los siguientes instrumentos:

Fichas de observación: Se empleó una ficha de observación para documentar los datos relacionados con la variable dependiente durante la recolección de información en el terreno. Siguiendo la perspectiva de Arispe et al. (2020), se destaca que esta ficha tiene la finalidad de capturar el desarrollo del proceso desde su punto de partida inicial. Es importante resaltar que se trata de un documento compacto y pragmático, diseñado de manera específica en forma de ficha o hoja, por lo que su contenido debe ser claro y funcional.

Fichas bibliográficas: Se utilizó la Norma APA 7 como guía para elaborar el marco teórico y la referencia bibliográfica, incluyendo citas que se adecuaron a sus requisitos. En relación a este instrumento, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018)

explican que son breves resúmenes de las ideas clave y datos relevantes acerca de una obra específica, que puede ser un libro, un documento, un artículo, una revista, u otros tipos de publicaciones.

3.7 Validación y confiabilidad del instrumento

La validación y confiabilidad de las fichas empleados en el desarrollo de la investigación no fueron necesarios, ya que estas están validadas internacionalmente y son respaldados por estudios similares a nuestro tema, con base en ello, se elaboraron fichas de registro de campo para recolectar información referente al control de la mosca de la fruta.

3.8 Procedimiento

3.8.1 Conducción de la investigación

Identificación del campo de cultivo: Se procedió a identificar el campo con cultivo de mango con un distanciamiento de plantación de 5 x 5 entre plantas e hileras, el distanciamiento entre tratamiento y bloques es de 25 metros.

Elaboración de la trampa casera: Se elaboro esta trampa con una botella de plástico transparente de un litro, en la parte media de la botella se realizó cuatro perforaciones de 8 mm de diámetro, a una altura de 15 cm de botella se perforo la tapa con un clavo caliente y se colocó un pequeño alambre dándole la forma de un gancho para sujetar la trampa en la rama del árbol.

Preparación de los atrayentes: Previamente se procedió a preparar el atrayente con la respectiva dosificación como consta en el diseño.

- ✓ Proteína hidrolizada: Se mezclaron 10 ml del producto con 235 ml de agua, y además se incorporaron 5 gramos de bórax. Los componentes se combinaron minuciosamente hasta obtener una solución homogénea que pudiera ser utilizada para cargar o llenar las trampas. La cantidad de solución aplicada se basó en las recomendaciones proporcionadas por SENASA. En total, se prepararon ocho trampas del tipo Harris utilizando la solución mencionada.
- ✓ Fosfato di amónico: La preparación de la solución que contenía fosfato di amónico se llevó a cabo al mezclar 10 gramos de fosfato di amónico con 240

ml de agua. Esta preparación se efectuó la noche previa al llenado de las trampas. En total, se confeccionaron ocho trampas del tipo Harris utilizando la solución descrita.

- ✓ Levadura de torula: Se preparó la solución que contenía levadura de torula al disolver cuatro pastillas de levadura de torula en 230 ml de agua. Utilizando esta solución, se confeccionaron ocho trampas del tipo Harris.
- ✓ Jugo de naranja: Para la elaboración de este atrayente, se mezcló 250 ml de jugo + 5 g de bórax. Se elaboraron 8 trampas tipo Harris con la solución mencionada.

Labores de instalación, mantenimiento y toma de muestras: Las trampas se situaron en la parte norte de los árboles en un patrón intercalado con una separación de 60 metros entre ellas. Fueron colocadas a una altura que representa el 70% de la altura total de la copa de los árboles. Esta ubicación se eligió debido a que es el punto donde se observa una mayor presencia de moscas y para resguardarlas de la exposición directa a la luz solar, reduciendo así la evaporación del atrayente. Para la determinar la cantidad de trampa se tomó como referencia la recomendación de 40 trampas/ha por lo que para una unidad experimental ($20 \times 25 = 500 \text{ m}^2$) se colocaron 2 trampas. El remplazo de los atrayentes se realizó cada 7 días durante tres meses.

Para la recolección de las moscas de la fruta atrapadas, se utilizó un colador, pinzas y frascos entomológicos llenos de alcohol al 70%. Las especies capturadas se colocaron en estos frascos con alcohol y se etiquetaron de acuerdo con el procedimiento correspondiente. Luego, se llevaron al laboratorio para su adecuada identificación taxonómica, utilizando las características morfológicas específicas descritas para cada especie como referencia.

3.8.2 Registro de datos

Identificación de especies de moscas de la fruta: La identificación de las especies de moscas de la fruta capturadas tuvo lugar en las instalaciones del laboratorio de SENASA, con la asistencia de un experto del personal de dicho laboratorio. El proceso de identificación se llevó a cabo mediante la observación de características específicas en el diseño alar de las moscas de la fruta. Se consideraron aspectos como la longitud, el ancho, la presencia de las bandas "v" y "s", así como su ubicación,

coloración, el vértice de la "v" y la conexión entre la "s" y la banda costal, entre otros detalles alares.

Cantidad de moscas de la fruta capturados: Se inspecciono y registro el número de moscas de la fruta capturadas en cada trampa durante cada período de monitoreo. Se realizó esto manualmente contando las moscas atrapadas cada 7 días.

Densidad poblacional de la mosca de la fruta: Con el propósito de evaluar la dinámica de la población de la mosca de la fruta en el campo, se empleó el cálculo del MTD, que corresponde a la cantidad de moscas capturadas por trampa en un día. Este índice es útil para establecer la población a lo largo del periodo de duración del proyecto. Para calcular el MTD, se sumaron todas las moscas contabilizadas durante 7 días de exposición y se dividió este total entre el número de trampas instaladas. Para lo cual se utilizó la siguiente relación propuesto por Ramón y Villa (2012)

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

Donde:

M = Número total de moscas

T = Número total de trampas atendidas

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

3.9 Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos

Los datos obtenidos fueron organizados de acuerdo con los diferentes tratamientos y repeticiones. En cuanto al análisis de la información, se emplearon dos métodos: el análisis descriptivo y el análisis inferencial, este último también conocido como mediciones inferenciales. Para definir el análisis descriptivo, según la explicación de Quesada et al. (2018), se trata del proceso que estructura y clasifica los datos cuantitativos recopilados durante el período de medición, lo que permite presentar de manera numérica las características, relaciones y tendencias observadas en el grupo de estudio (p. 45). En este contexto, el estudio utilizó tablas de comparación que consideraban las medias proporcionales de los distintos tratamientos.

Además, según lo destacado por Ñaupas et al. (2018), el análisis inferencial implica la medición que tiene como objetivo interpretar y generalizar las características observadas en una muestra hacia toda la población, haciendo uso de modelos numéricos para contrastar las inferencias (p. 430). Para poner a prueba las hipótesis formuladas, se llevó a cabo un análisis de varianza (ANDEVA) después de verificar la normalidad y homogeneidad de las varianzas, y para comparar las medias de los diferentes tratamientos del experimento, se empleó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 0,05.

Tabla 4

Esquema de Análisis de Varianza (DBCA)

| Fuente de Varianza (F.V) | Grados de libertad (GL) |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Bloques | $(r-1) = 3$ |
| Tratamientos | $(t-1) = 5$ |
| Error experimental | $(r-1)(t-1) = 9$ |
| Total | $(tr-1) = 15$ |

3.10 Consideraciones éticas

Con el objetivo de garantizar la integridad del estudio, se observaron estrictamente los principios de atribución de autoría para toda la información recolectada, siguiendo el Reglamento de Grados y Títulos actual de la Universidad Hermilio Valdizan de Huánuco. Además, se aplicaron las normas APA 7 para citar adecuadamente las fuentes bibliográficas, manteniendo el respeto por los derechos de propiedad intelectual. Es importante señalar que los datos recopilados se mantuvieron sin manipulación alguna con el propósito de salvaguardar la integridad de la investigación, en total conformidad con los estándares éticos de la comunidad científica internacional.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Cumplido con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas (Anexo 2), en el análisis inferencial se empleó el Análisis de varianza, donde se considera que si $p\text{-valor} \geq 0,05$, los tratamientos no muestran significancia, pero si el $p\text{-valor} < 0,05$, los tratamientos muestran significancia y la comparación de las medias se realizó mediante la Prueba de Tukey con el nivel de significación del 0,05 de probabilidades de error.

4.1 Especies de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios

En lo que respecta a la especie de mosca de fruta capturado únicamente se tuvo la *Ceratites Capitata*, durante el periodo de octubre a diciembre del 2022 en la plantación de mango. Según, la tabla 5 se observa que el total de mosca de la fruta adulta capturados fue de 787, de los cuales 561 son hembras y 226 machos, y el tratamiento con el atrayente Levadura de torula fue el que logro una mayor captura y el tratamiento con Jugo de naranja+ bórax obtuvo menor cantidad.

Tabla 5

Cantidad de especie de mosca de fruta capturado en los tratamientos por sexo

| Clave | Tratamiento | <i>Ceratitis capitata</i> | | Total |
|--------------|------------------------------|---------------------------|------------|------------|
| | | Hembra | Macho | |
| T1 | Levadura de torula | 210 | 82 | 292 |
| T2 | Proteína hidrolizada + bórax | 134 | 57 | 191 |
| T3 | Fosfato diamónico | 163 | 52 | 215 |
| T4 | Jugo de naranja+ bórax | 53 | 36 | 89 |
| Total | | 561 | 226 | 787 |

4.2 Moscas de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios

4.2.1 Cantidad de moscas de la fruta capturados por tratamiento

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 6, el valor de significancia obtenido (0,706) es mayor que 0,05 ($p\text{-valor} > 0,05$), lo cual indica que no se observa una diferencia estadísticamente significativa entre los bloques. Sin embargo, este valor nos señala que sí existe una diferencia estadísticamente significativa entre los

tratamientos ($p\text{-valor}=0,000<0,05$); es decir, que al menos uno de los tratamientos en estudio difiere del resto; asimismo, el valor R^2 confirma que esa diferencia entre los tratamientos, en un 93% es debido por el efecto de los atrayentes alimenticios; el coeficiente de variación de 14,32% es considerado bueno, producto de un buen manejo del campo experimental y precisión en la toma de datos, dando confiabilidad a los resultados de la indagación.

Tabla 6

ANVA para cantidad de mosca de la fruta capturados en el primer mes

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| Bloques | 9,00 | 3 | 3,00 | 0,48 | 0,706 |
| Tratamientos | 730,50 | 3 | 243,50 | 38,79 | 0,000 |
| Error | 56,50 | 9 | 6,28 | | |
| Total | 796,00 | 15 | | | |
| CV= 14,32% | | Sx = ± 1,25 | | R² = 0,93 | |

Según la tabla 7, la prueba de Tukey indica que el tratamiento T1 obtiene la mayor cantidad de captura de mosca de la fruta adulta en el primer mes (octubre 2022) con un promedio de 26,50 difiriendo de los demás tratamientos; mientras que los tratamientos T3 y T2 con promedios de 18,75 y 17,25 no difieren entre sí, pero superan al tratamiento T4 que ocupó el último lugar con promedio de 7,50 mosca capturados en el primer mes del estudio.

Tabla 7

Test de Tukey para cantidad de mosca de la fruta capturados en el primer mes

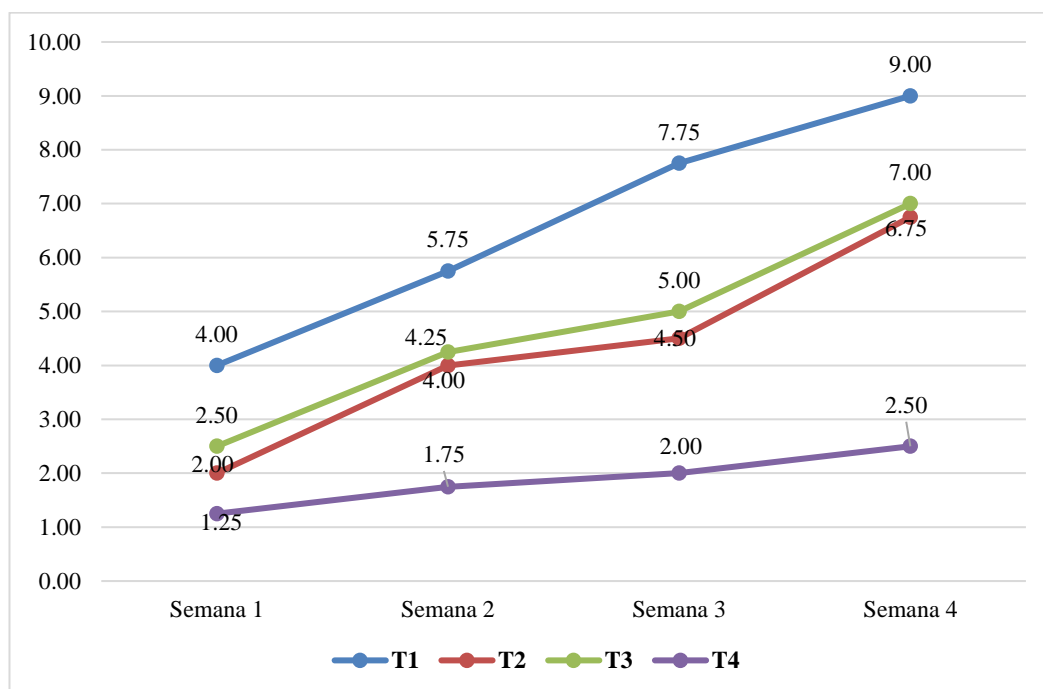
| OM | Tratamiento | Media (Und.) | Significación 0,05 |
|-----------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1° | T1 (Levadura de torula) | 26,50 | a |
| 2° | T3 (Fosfato diamónico) | 18,75 | b |
| 3° | T2 (Proteína hidrolizada + bórax) | 17,25 | b |
| 4° | T4 (Jugo de naranja+ bórax) | 7,50 | c |

Nota. Medias con una letra en común no son diferentes ($p > 0,05$)

Según la figura 3, se observa que los tratamientos en el primer mes tuvieron un incremento constante en la cantidad de mosca de la fruta capturado; donde el tratamiento T1, mostro los mejores promedios iniciando con 4 moscas capturados en la semana 1 y 9 moscas capturados en la semana 4; de la misma manera los promedios más bajos lo obtuvieron el tratamiento T4 con apenas 1,25 moscas de la fruta capturados en la semana 1 y 2,50 moscas de la fruta capturados en la semana 4.

Figura 3

Cantidad de mosca de la fruta capturados por semanas en el primer mes



Según los datos presentados en la tabla 8, el valor de significancia obtenido (0,149) es superior a 0,05 ($p\text{-valor} > 0,05$), lo que indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los bloques. No obstante, este valor nos señala que sí existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos ($p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$). En otras palabras, al menos uno de los tratamientos en estudio difiere del resto. Además, el valor R^2 confirma que el 91% de esta diferencia entre los tratamientos se debe al efecto de los atrayentes alimenticios. Por último, el coeficiente de variación del 14,90% se considera satisfactorio y refleja un adecuado manejo del campo experimental y una precisión en la recopilación de datos, lo que otorga confiabilidad a los resultados de la investigación.

Tabla 8*ANVA para cantidad de mosca de la fruta capturados en el segundo mes*

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Bloques | 57,50 | 3 | 19,17 | 2,27 | 0,149 |
| Tratamientos | 738,50 | 3 | 246,17 | 29,15 | 0,000 |
| Error | 76,00 | 9 | 8,44 | | |
| Total | 872,00 | 15 | | | |

CV= 14,90% **Sx = ± 1,45** **R² = 0,91**

Según la tabla 9, la prueba de Tukey indica que los tratamientos T1 y T3 obtiene la mayor cantidad de captura de mosca de la fruta adulta en el segundo mes (noviembre 2022) con promedios de 27,75 y 22,00 no difiriendo entre sí; donde el tratamiento T3 supera a los tratamientos T2 y T4; asimismo el tratamiento T2 con promedio de 19,25 supera al tratamiento T4 que ocupó el último lugar con promedio de 9,00 moscas capturados en el segundo mes del estudio.

Tabla 9*Test de Tukey para cantidad de mosca de la fruta capturados en el segundo mes*

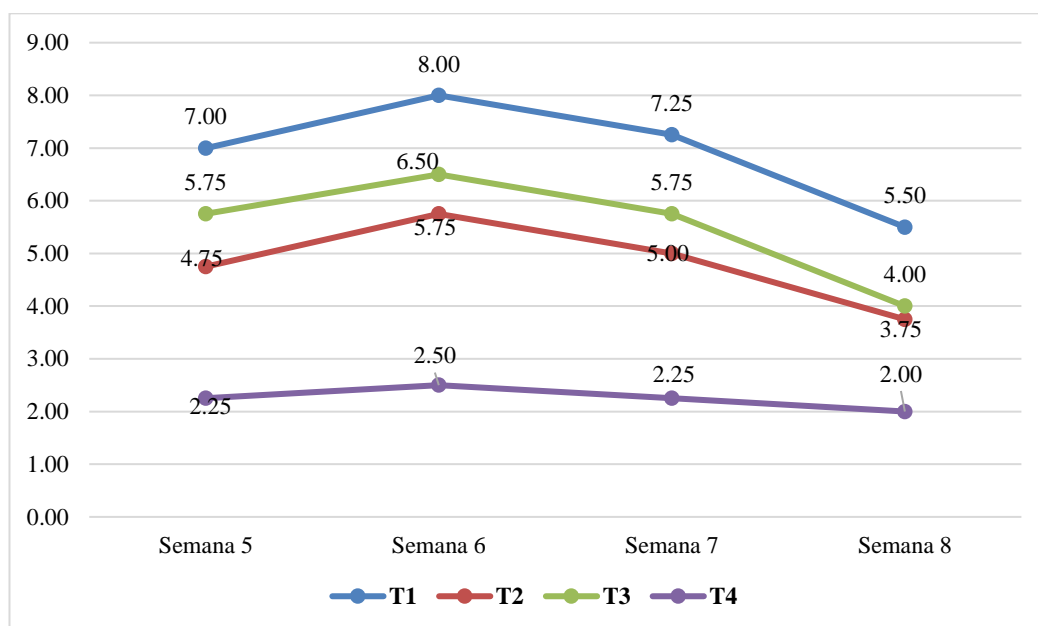
| OM | Tratamiento | Media (Und.) | Significación 0,05 |
|-----------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1° | T1 (Levadura de torula) | 27,75 | a |
| 2° | T3 (Fosfato diamónico) | 22,00 | ab |
| 3° | T2 (Proteína hidrolizada + bórax) | 19,25 | b |
| 4° | T4 (Jugo de naranja+ bórax) | 9,00 | c |

Nota. Medias con una letra en común no son diferentes ($p > 0,05$)

Según la figura 4, se observa que los tratamientos en el segundo mes tuvieron un incremento constante en la cantidad de mosca de la fruta capturado hasta la semana 6, después del cual se evidencia una disminución; donde el tratamiento T1, mostro los mejores promedios iniciando con 7 moscas capturados en la semana 5 y 5,50 moscas capturados en la semana 8; de la misma manera los promedios más bajos lo obtuvo el tratamiento T4 con apenas 2,25 moscas de la fruta capturados en la semana 5 y 2,00 moscas de la fruta capturados en la semana 8.

Figura 4

Cantidad de mosca de la fruta capturados por semanas en el segundo mes



De los datos mostrados en la tabla 10; según el valor de significancia (0,546); que resulta superior a 0,05 ($p\text{-valor} > 0,05$) nos expresa que no existe diferencia estadística significativa entre los bloques, pero si nos indica que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$); es decir, que al menos uno de los tratamientos en estudio difiere del resto; asimismo, el valor R^2 confirma que esa diferencia entre los tratamientos, en un 94% es debido por el efecto de los atrayentes alimenticios; el coeficiente de variación de 12,99% es considerado bueno, producto de un buen manejo del campo experimental y precisión en la toma de datos, dando confiabilidad a los resultados de la indagación.

Tabla 10

ANVA para cantidad de mosca de la fruta capturados en el tercer mes

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|--------|----|--------|-------|---------|
| Bloques | 5,69 | 3 | 1,90 | 0,76 | 0,546 |
| Tratamientos | 344,19 | 3 | 114,73 | 45,76 | 0,000 |
| Error | 22,56 | 9 | 2,51 | | |
| Total | 372,44 | 15 | | | |

CV= 12,99% **Sx = ± 0,79** **R² = 0,94**

Según la tabla 11, la prueba de Tukey indica que el tratamiento T1 obtiene la mayor cantidad de captura de mosca de la fruta adulta en el tercer mes (diciembre 2022) con un promedio de 18,75 difiriendo de los demás tratamientos; mientras que los tratamientos T3 y T2 con promedios de 13,00 y 11,25 no difieren entre sí, pero superan al tratamiento T4 que ocupó el último lugar con promedio de 5,75 moscas capturadas en el tercer mes del estudio.

Tabla 11

Test de Tukey para cantidad de mosca de la fruta capturados en el tercer mes

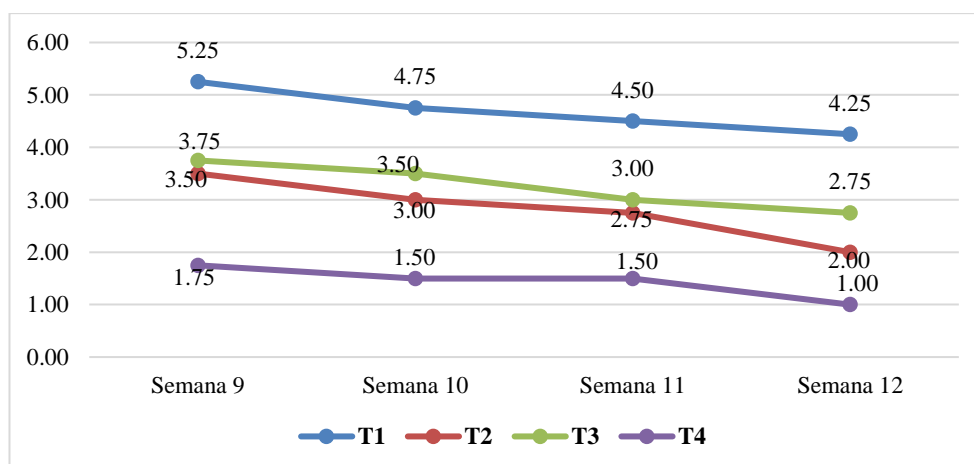
| OM | Tratamiento | Media (Und.) | Significación 0,05 |
|----|-----------------------------------|--------------|--------------------|
| 1° | T1 (Levadura de torula) | 18,75 | a |
| 2° | T3 (Fosfato diamónico) | 13,00 | b |
| 3° | T2 (Proteína hidrolizada + bórax) | 11,25 | b |
| 4° | T4 (Jugo de naranja+ bórax) | 5,75 | c |

Nota. Medias con una letra en común no son diferentes ($p > 0,05$)

Según la figura 5, se observa que los tratamientos en el tercer mes tuvieron una disminución constante en la cantidad de mosca de la fruta capturado; donde el tratamiento T1, mostró los mejores promedios iniciando con 5,25 moscas capturadas en la semana 9 y 4,25 moscas capturadas en la semana 12; de la misma manera el promedio más bajo lo obtuvo el tratamiento T4 con apenas 1,75 moscas de la fruta capturadas en la semana 9 y 1,00 moscas de la fruta capturadas en la semana 12.

Figura 5

Cantidad de mosca de la fruta capturados por semanas en el tercer mes



4.2.2 Densidad poblacional de la mosca de la fruta (MTD)

Según el ANVA mostrado en la tabla 12; según el valor de significancia (0,703); que resulta superior a 0,05 ($p\text{-valor} > 0,05$) nos expresa que no existe diferencia estadística significativa entre los bloques, pero si nos indica que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$); asimismo, el valor R^2 confirma que esa diferencia entre los tratamientos, en un 93% es debido por el efecto de los atrayentes alimenticios; el coeficiente de variación de 14,58% es considerado bueno, producto de un buen manejo del campo experimental.

Tabla 12

ANVA para densidad poblacional de mosca de la fruta en el primer mes

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| Bloques | 0,00 | 3 | 0,00 | 0,48 | 0,703 |
| Tratamientos | 0,20 | 3 | 0,07 | 37,52 | 0,000 |
| Error | 0,02 | 9 | 0,00 | | |
| Total | 0,22 | 15 | | | |
| CV= 14,58% | | Sx = ± 0,02 | | R² = 0,93 | |

En la tabla 13, la prueba de Tukey indica que el tratamiento T1 obtiene la mayor cantidad de densidad poblacional en el primer mes con un promedio de 0,44 moscas por trampa por día difiriendo de los demás tratamientos; mientras que los tratamientos T3 y T2 con promedios de 0,31 y 0,29 no difieren entre sí, pero superan al tratamiento T4 que ocupó el último lugar con promedio de 0,13 moscas por trampa por día.

Tabla 13

Test de Tukey para densidad poblacional de mosca de la fruta en el primer mes

| OM | Tratamiento | Media (MTD) | Significación 0,05 |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1° | T1 (Levadura de torula) | 0,44 | a |
| 2° | T3 (Fosfato diamónico) | 0,31 | b |
| 3° | T2 (Proteína hidrolizada + bórax) | 0,29 | b |
| 4° | T4 (Jugo de naranja+ bórax) | 0,13 | c |

Nota. Medias con una letra en común no son diferentes ($p > 0,05$)

Según el ANVA mostrado en la tabla 14; según el valor de significancia (0,119); que resulta superior a 0,05 ($p\text{-valor} > 0,05$) nos expresa que no existe diferencia estadística significativa entre los bloques, pero si nos indica que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$); asimismo, el valor R^2 confirma que esa diferencia entre los tratamientos, en un 92% es debido por el efecto de los atrayentes alimenticios; el coeficiente de variación de 14,21% es considerado bueno, producto de un buen manejo del campo experimental.

Tabla 14

ANVA para densidad poblacional de mosca de la fruta en el segundo mes

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| Bloques | 0,02 | 3 | 0,01 | 2,57 | 0,119 |
| Tratamientos | 0,20 | 3 | 0,07 | 31,96 | 0,000 |
| Error | 0,02 | 9 | 0,00 | | |
| Total | 0,24 | 15 | | | |
| CV = 14,21% | | Sx = ± 0,02 | | R² = 0,92 | |

Según la tabla 15, la prueba de Tukey indica que los tratamientos T1 y T3 obtiene la mayor cantidad de densidad poblacional en el segundo mes con índices promedios de 0,46 y 0,37 de moscas por trampa por día no difiriendo entre sí; donde el tratamiento T3 supera a los tratamientos T2 y T4; asimismo el tratamiento T2 con índice promedio de 0,32 supera al tratamiento T4 que ocupó el último lugar con índice promedio de 0,15 de moscas por trampa por día en el segundo mes del estudio.

Tabla 15

Test de Tukey para densidad poblacional de mosca de la fruta en el segundo mes

| OM | Tratamiento | Media (MTD) | Significación 0,05 |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1° | T1 (Levadura de torula) | 0,46 | a |
| 2° | T3 (Fosfato diamónico) | 0,37 | ab |
| 3° | T2 (Proteína hidrolizada + bórax) | 0,32 | b |
| 4° | T4 (Jugo de naranja+ bórax) | 0,15 | c |

Nota. Medias con una letra en común no son diferentes ($p > 0,05$)

Según el ANVA mostrado en la tabla 16; según el valor de significancia (0,572); que resulta superior a 0,05 ($p\text{-valor} > 0,05$) nos expresa que no existe diferencia estadística significativa entre los bloques, pero si nos indica que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$); asimismo, el valor R^2 confirma que esa diferencia entre los tratamientos, en un 93% es debido por el efecto de los atrayentes alimenticios; el coeficiente de variación de 13,31% es considerado bueno, producto de un buen manejo del campo experimental

Tabla 16

ANVA para densidad poblacional de mosca de la fruta en el tercer mes

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| Bloques | 0,00 | 3 | 0,00 | 0,71 | 0,572 |
| Tratamientos | 0,09 | 3 | 0,03 | 42,35 | 0,000 |
| Error | 0,01 | 9 | 0,00 | | |
| Total | 0,10 | 15 | | | |
| CV= 13,31% | | Sx = ± 0,01 | | R² = 0,93 | |

En la tabla 17, la prueba de Tukey indica que el tratamiento T1 obtiene la mayor cantidad de densidad poblacional en el tercer mes con un índice promedio de 0,31 moscas por trampa por día difiriendo de los demás tratamientos; mientras que los tratamientos T3 y T2 con índices promedios de 0,22 y 0,19 no difieren entre sí, pero superan al tratamiento T4 que ocupó el último lugar con índice promedio de 0,10 moscas por trampa por día.

Tabla 17

Test de Tukey para densidad poblacional de mosca de la fruta en el tercer mes

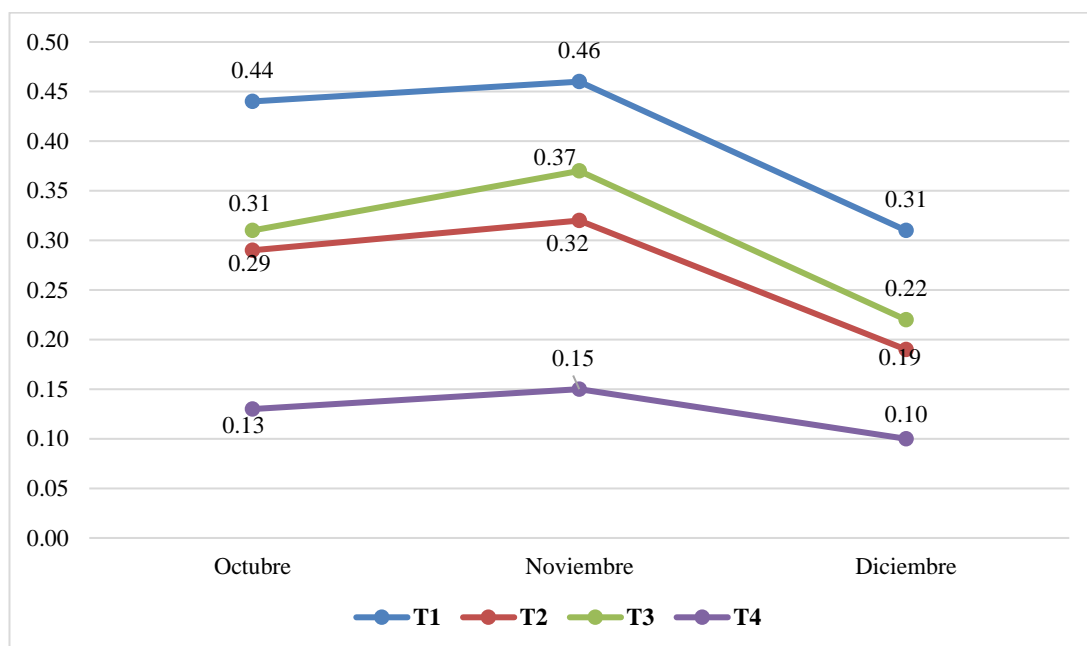
| OM | Tratamiento | Media (MTD) | Significación 0,05 |
|-----------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 1° | T1 (Levadura de torula) | 0,31 | a |
| 2° | T3 (Fosfato diamónico) | 0,22 | b |
| 3° | T2 (Proteína hidrolizada + bórax) | 0,19 | b |
| 4° | T4 (Jugo de naranja+ bórax) | 0,10 | c |

Nota. Medias con una letra en común no son diferentes ($p > 0,05$)

Según la figura 6, se observa que los tratamientos en el tercer mes (noviembre) tuvieron los promedios más altos en la cantidad de mosca de la fruta capturado por trampa por día; donde el tratamiento T1, mostro los mejores promedios con un índice de 0,44 en el mes de octubre; 0,46 en el mes de noviembre y 0,31 en el mes de diciembre; de la misma manera los promedios más bajos lo obtuvieron el tratamiento T4 con índices promedios de 0,13; 0,15 y 0,10 respectivamente.

Figura 6

Densidad de mosca por trampa por día (MTD) según tratamientos



CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1 Especies de mosca de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios

Para especie de mosca de fruta capturado únicamente se tuvo la *Ceratites Capitata*, durante el periodo de octubre a diciembre del 2022 en la plantación de mango de Yautan-Casma; donde el total de mosca de la fruta adulta capturados fue de 787, de los cuales 561 son hembras y 226 machos. Dichos resultados coinciden con Cabellos y Vivar (2022) quienes, en su trabajo de investigación realizado en Casma, con el objetivo de establecer el efecto de cuatro sustratos alimenticios en el control de la mosca de la fruta, lograron identificar únicamente la especie de *Ceratites capitata*. Estos resultados podrían sustentarse en las condiciones climáticas del lugar como lo afirman Cardoso et al. (2015), las condiciones climáticas, como la temperatura, la humedad y la presión atmosférica, tienen un impacto directo en el comportamiento de las moscas de la fruta.

5.2 Moscas de la fruta capturados con los atrayentes alimenticios

5.2.1 Cantidad de moscas de la fruta capturados

Respecto a esta variable se tiene que el tratamiento T1 (Levadura de torula) obtiene los mejores promedios en el primer, segundo y tercer mes con 26,50; 27,75 y 18,75 de moscas de la fruta capturados, diferenciando estadísticamente del tratamiento T4 (Jugo de naranja+ bórax) que ocupó el último lugar con promedios de 7,50; 9,00 y 5,75 de moscas de la fruta capturados en los tres meses de la indagación. Dichos resultados coinciden con Cabellos y Vivar (2022) quienes, en su trabajo de investigación realizado en Casma, con el objetivo de establecer el efecto de cuatro sustratos alimenticios en el control de la mosca de la fruta, concluyeron que los sustratos alimenticios tienen un efecto significativo en el control de la mosca de la fruta, donde el tratamiento con la levadura de torula mejores resultados superando a los demás tratamientos.

Del mismo modo, se concuerda con la investigación realizada por Mirez (2020), cuyo propósito fue evaluar el impacto de la proteína hidrolizada y la levadura de torula en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.) en plantaciones de mango en Piura. Los resultados de su estudio revelaron que la levadura

de origen internacional demostró una eficacia destacada en la captura de adultos de esta plaga, logrando un índice de captura sumamente efectivo y eficaz. Estos resultados encuentran sustento teórico en lo manifestado por García y Alonso (2004), en el contexto de la atracción y captura de la mosca de la fruta, la proteína hidrolizada se convierte en un cebo altamente efectivo debido a su capacidad para liberar sustancias químicas que son atractivas para estas plagas. La emisión de compuestos volátiles y feromonas a partir de la proteína hidrolizada puede atraer a las moscas de la fruta hacia las trampas o dispositivos de captura, lo que facilita su detección y control. De la misma manera se complementa con Castañera (2003), quien refiere que los atrayentes alimenticios permiten a los agricultores y científicos monitorear de manera precisa y eficiente las poblaciones de plagas en los campos de cultivo. Las trampas diseñadas con atrayentes específicos atraen selectivamente a las plagas objetivo, lo que facilita la detección temprana de infestaciones y proporciona datos cuantitativos sobre la densidad de población.

5.2.2 Densidad poblacional de la mosca de la fruta (MTD)

Respecto a esta variable se tiene que el tratamiento T1 (Levadura de torula) obtiene los mejores promedios respecto al índice de mosca por trampa por día (MTD), en el primer, segundo y tercer mes con 0,44; 0,46 y 0,31 de MTD, diferenciándose estadísticamente del tratamiento T4 (Jugo de naranja+ bórax) que ocupó el último lugar con promedios de 0,13; 0,15 y 0,10 de moscas por trampa por día capturados en los tres meses de la indagación. Dichos resultados coinciden con Cabellos y Vivar (2022) quienes, en su indagación desarrollado en Casma, con el propósito de establecer el efecto de cuatro sustratos alimenticios en el control de la mosca de la fruta, concluyeron que el tratamiento con la levadura de torula presente mejores índices de MTD superando estadísticamente a los demás tratamientos.

También se guarda relación con la indagación de Mirez (2020) quien en su tesis desarrollado en cultivo de mango en Piura; concluyó que la levadura de torula fabricación obtuvo un mejor índice MTD en la captura de adultos de la plaga. De la misma manera se coincide con Meza (2022), en su investigación, se propuso evaluar atrayentes alimenticios con el fin de analizar la variación en la población y la captura de *Anastrepha* spp en cultivos de mango ubicados en diversas áreas de Ecuador, concluyó el tratamiento con proteína hidrolizada fue el que registro las máximas

capturas con promedio de MTD de 5,94. La variación en los promedio obtenidos pueden explicarse por las condiciones climáticas de cada lugar, como los afirman Gutiérrez et al. (2013), las condiciones climáticas pueden influir en la volatilidad y dispersión de las sustancias químicas emitidas por los atrayentes alimenticios. Temperaturas más altas y vientos suaves pueden aumentar la difusión de los compuestos químicos en el aire, lo que amplifica la distancia a la que las moscas pueden detectar y ser atraídas por los atrayentes. Factores climáticos como la lluvia y la radiación solar pueden afectar la durabilidad y estabilidad de los atrayentes alimenticios. La lluvia podría lavar los atrayentes, reduciendo su efectividad, mientras que la exposición prolongada al sol podría degradar los compuestos químicos.

CONCLUSIONES

Se logró identificar únicamente la especie *Ceratites Capitata*, de mosca de fruta capturados durante el periodo de octubre a diciembre del 2022 en la plantación de mango de Yautan-Casma; donde el total de mosca de la fruta adulta capturados fue de 787, de los cuales 561 son hembras y 226 machos.

Se determinó que la aplicación de los extractos alimenticios mediante trapeo tiene un efecto significativo en la captura de moscas de la fruta adultas en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022; donde el tratamiento T1 (Levadura de torula) obtiene los mejores promedios en el primer, segundo y tercer mes con 26,50; 27,75 y 18,75 de moscas de la fruta capturados. Respecto a la densidad poblacional, el mayor índice de mosca por trampa por día (MTD); el tratamiento T1 (Levadura de torula) obtiene los mejores promedios en el primer, segundo y tercer mes con 0,44; 0,46 y 0,31 de MTD, diferenciándose estadísticamente del tratamiento T4 (Jugo de naranja+ bórax) que ocupó el último lugar con promedios de 0,13; 0,15 y 0,10 respectivamente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la investigación de la especie *Ceratites Capitata*, centrándose en su biología, ecología y comportamiento específico en el cultivo de mango de la región de Yautan-Casma. Esto podría incluir estudios sobre los ciclos de vida, patrones de migración y preferencias de hospedadores de esta especie. Esta información permitirá diseñar estrategias de control más precisas y eficientes.

Considerando los resultados positivos obtenidos con el tratamiento T1 (Levadura de torula), se recomienda realizar estudios más detallados para comprender los mecanismos químicos detrás de su atractivo para las moscas de la fruta. Esto permitirá refinar aún más la formulación de atrayentes y ajustar su aplicación para maximizar la captura de la plaga

Dada la prometedora reducción de densidad poblacional lograda con el tratamiento T1 en el cultivo de mango en Yautan-Casma, se recomienda adoptar un enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP) que combine múltiples estrategias de control. Se sugiere fomentar la implementación de prácticas culturales, el uso de enemigos naturales y la rotación de atrayentes para un control sostenible y eficaz de la mosca de la fruta en el cultivo de mango.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. L. (2020). *Métodos de investigación online: Herramientas digitales para recolectar datos* (2.^a ed.). Arias Gonzáles, José Luis. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2237>
- Arispe, C. M., Yangali, J. S., Guerrero, M. A., Lozada, O. R., Acuña, L. A., y Arellano Sacramento, C. (2020). *La investigación científica*. UIDE. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3.^a ed.). Grupo Editorial Patria.
- Bahena, F. (2018). *Manejo agroecológico de plagas*. CIMMYT. https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/19701/56637_43.pdf
- Beitia, F. J., Sabater-Muñoz, B., y Malagón, J. (2011). Estrategias de manejo integrado de la mosca mediterránea de la fruta en la Comunidad Valenciana. *Vida Rural*, 323, 40-46. <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/6733>
- Bermúdez-Vera, M. A., Fosado-Téllez, O. A., y Cañarte-Bermúdez, E. G. (2020). Moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) y sus hospederos en el área del Carrizal-Chone, Manabí. *Revista ESPAMCIENCIA*, 11(1), 1-11. https://doi.org/10.51260/revista_espamciencia.v11i1.204
- Cabellos, A. J., y Vivar, A. H. (2022). *Cuatro sustratos alimenticios en el control de Ceratitis capitata y el complejo Anastrepha spp, Cachipampa—Casma 2021* [Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional del Santa]. <https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/4018>
- Cardoso, D., Mendoza, R. V., y Joel, E. (2015). *Manejo integrado de la mosca de la fruta (Mosca mediterránea): Manejo integrado de la mosca de la fruta Anastrepha Striata S., en guayaba (Psidium Guajava L.)*. Editorial Académica Española.
- Castañera, P. (2003). Control integrado de la mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en cítricos. *Phytoma España*, 153, 131-133. <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/8043>

- Comte, A. (1875). *Principios de filosofía positiva*. Imprenta de la Librería del Mercurio. <http://www.cervantesvirtual.com/obra/principios-de-filosofia-positiva/>
- Conde-Blanco, E. A., Loza-Murguía, M. G., Asturizaga-Aruquipa, L. B., Ugarte-Anaya, D., y Jiménez-Espinoza, R. (2018). Modelo de fluctuación poblacional de moscas de la fruta *Ceratitis capitata* (Wiedemann 1824) y *Anastrepha* spp (Díptera: Tephritidae) en dos rutas en el municipio de Caranavi, Bolivia. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 9(1), 3-24.
- Cotoc-Roldán, E. M., Vela-Luch, W. C., Estrada-Marroquín, C., y Hernández-Pérez, R. (2021). Evaluación de trampas para el seguimiento de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) en el cultivo del café en Acatenango, Guatemala. *Revista chilena de entomología*, 47(1), 147-156. <https://doi.org/10.35249/rche.47.1.21.14>
- Cristóbal, D.J. (2021). *Evaluación de atrayente alimenticios para la captura del complejo mosca de la fruta, en el cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena* [Tesis Ing. Agr., Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56309>.
- Delgado, S.A. (2020). *Eficiencia y selectividad de atrayentes alimenticios para monitoreo y control de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en Uruguay* [Tesis de Maestría, Universidad de la República]. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/29899>.
- Delmi, M., Morán, S., Núñez, F., y Granados, G. (1996). Eficiencia de cebos como atrayentes de moscas de la fruta en El Salvador. *Agronomía Mesoamericana*, 7(2), 13-22. <https://doi.org/10.15517/am.v7i2.24751>
- Fuentes-Doria, D. D., Toscano-Hernández, A. E., Malvaceda-Espinoza, E., Díaz Ballesteros, J. L., y Díaz Pertuz, L. (2020). *Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables*. Universidad Pontificia Bolivariana. <https://doi.org/10.18566/978-958-764-879-9>
- García, F., Mesado, J., y García, J. M. (2002). *La Mosca de la fruta (Ceratitis capitata)*. Fundación IVIFA.

- García, F., y Alonso, A. (2004). Control de *Ceratitis capitata* (diptera: Tephritidae) en cítricos utilizando trapeo masivo. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, 157, 28-39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=835873>
- Gutiérrez, J. M., Santiago, G., Villaseñor, A., y Hernández, F. (2013). *Los programas de moscas de la fruta en México: Su historia reciente*. Senasica. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/20317>
- Guzmán, R. (2010). *Ceratitis Capitata*. Wiedemann Ficha Técnica. México, D.F. MX.
- Hargrove, E. (1997). Ética y educación ambiental. *Ambiente y Desarrollo*, 13(4), 47-52. <http://biblioteca.cehum.org/handle/123456789/996>
- Hernández -Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Hernández, R., López, V., Juárez, P., Alía, I., Guillén, D., y Hernández, R. (2021). Evaluación de atrayentes alimenticios y trampas para la captura de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) en Tepalcingo, Morelos, México. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(3), 68-77. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/440>
- Holdridge, L. R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*. Agroamerica.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2022). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. <https://censo2017.inei.gob.pe/productos-censales/>
- Karol, D., Bawn, K., Cohen, M., Masket, S., Noel, H. y Zaller, J. (2012). A theory of political parties: Groups, policy demands and nominations in American politics. *Perspectives on Politics*, 10(3), 571-597.
- León, J. A. (2020). *Afectación del cultivo de Mango (*Mangifera indica*) por incidencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*)* [Tesis Ing. Agr., Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7972>
- Manayay C.J. (2019). *Toxicidad de cuatro insecticidas utilizados como cebos sobre adultos de *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) bajo condiciones de*

- laboratorio* [Tesis Ing. Agr., UNPRG].
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3576>.
- Marín, M. (2002). *Identificación y caracterización de moscas de las frutas en os departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío*. Programa de Agronomía, Manizales.
- Martínez, J. A., Fajardo, A. G., Esquivel, J. S., González, D. M., Prieto, Á. G., y Rincón, D. (2020). Manejo integrado del cultivo de mango *Mangifera indica* L. *Revista Ciencias Agropecuarias (RCA)*, 6(1), 51-78.
<https://doi.org/10.36436/24223484.267>
- Meza, J. J. (2022). *Fluctuación poblacional, distribución espacial y trampeo masivo para Anastrepha spp (Díptera: Tephritidae) en variedad de mango criollo: en Vinces, Ecuador* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5234>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI]. (2021). *Informes y publicaciones*. Institucional. <https://www.gob.pe/midagri>.
- Mirez, J.M. (2020). *Efecto de la proteína hidrolizada y levadura de torula en el control etológico de la mosca de la fruta (Anastrepha sp.) en cultivo de mango – Piura* [Tesis Ing. Agr., Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50634>
- Morales-Cabrera, J. A., Barrera, J. F., y Toledo, J. (2018). Abundancia y distribución espacial de moscas de la fruta (*Anastrepha* spp.) en huertos de mango cv. “Ataulfo” en la Frailesca, Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana (nueva serie)*, 4(2), 32-41. <http://revistas.acaentmex.org/index.php/fofia/article/view/112>
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacio, J. J., y Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5.^a ed.). Ediciones de la U.
- Pulgar, J. (2014). Las ocho regiones naturales del Perú. *Terra Brasilis. Revista da Rede Brasileira de Historia da Geografia e Geografia Histórica*, 3.
<https://doi.org/10.4000/terrabrasilis.1027>

- Quezada Abad, C., Apolo Vivanco, N., y Delgado, K. (2018). Investigación científica. En *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica* (pp. 12-38). Editorial UTMACH.
- Ramón, C, y Villa, W. (2012). *Monitoreo de las especies de los géneros Anastrepha y Ceratitis en dos cantones de la provincia de Morona Santiago* [Tesis Ing. Agr., INIAP]. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2416/1/iniapeatR175m.PDF>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria [SENASA]. (2018). *Detección y Control de Moscas de la Fruta*. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales?sheet=10>
- Solano, A. (2015). *Protocolo para el manejo integrado de moscas de la fruta en pasiflora*. Bogotá, Colombia.
- Soto-Aguilar, R. N. (2014). *Principios agronómicos: Bases para una teoría agronómica*. Sociedad Agronómica de Chile.
- Tapia, M. C., y Jijón, E. R. (2018). *Estadística aplicada a la Administración y Economía*. CIDE Editorial. <https://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/72/1>
- Vilatuña, J., Sandoval, D. y Tigrero, J. (2010). *Manejo y control de moscas de la fruta*. Boutique creativa.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

| Formulación del problema | Objetivos | Hipótesis | Variables | Indicadores |
|--|--|---|--|---|
| Problema general ¿Cuál será el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022? | Determinar el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022 | Hipótesis general Los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo tienen efecto significativo en el control de la mosca de la fruta en un cultivo de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) en condiciones de Yautan-Casma, 2022. | Variable Indep.: Atrayentes alimenticios | - Levadura de torula - Proteína hidrolizada - Sulfato de amonio - Jugo de naranja |
| | | | Variable Dep.: Control de la mosca de la fruta | - Identificación de especies - Cantidad de moscas - Densidad poblacional |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Sub variables | Sub indicadores |
| ¿Cuáles son las especies de mosca de la fruta capturadas con los atrayentes alimenticios mediante sistemas de trapeo en el cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma durante el año 2022? | Identificar las especies de mosca de la fruta capturadas con los atrayentes alimenticios mediante sistemas de trapeo en el cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma durante el año 2022 | Existe más de una especie de mosca de la fruta capturadas con los atrayentes alimenticios mediante sistemas de trapeo en el cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma durante el año 2022. | Especies | Especies de moscas adultas |
| ¿Cuál será el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en la cantidad de mosca de la fruta capturadas en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022? | Determinar el efecto de los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo en la cantidad de mosca de la fruta capturadas en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022. | Los atrayentes alimenticios con sistemas de trapeo tienen efecto significativo en la cantidad de mosca de la fruta capturadas en un cultivo de mango en condiciones de Yautan-Casma, durante el año 2022. | Mosca de la fruta | - Número de moscas capturadas según tratamientos - Captura de moscas/trampa/día por cada atrayente |

Anexo 2. Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas

Prueba de normalidad Shapiro-Wilks (modificado)

| Variables | N° | p-valor |
|--|-----------|----------------|
| Cantidad de mosca de fruta capturado primer mes | 16 | 0,1421 |
| Cantidad de mosca de fruta capturado segundo mes | 16 | 0,5099 |
| Cantidad de mosca de fruta capturado tercer mes | 16 | 0,6864 |
| Densidad poblacional primer mes (MTD) | 16 | 0,2528 |
| Densidad poblacional segundo mes (MTD) | 16 | 0,4364 |
| Densidad poblacional tercer mes (MTD)) | 16 | 0,526 |

H₀= Los datos presentan una distribución normal ($p \geq 0,05$)

H_a= Los datos no presentan una distribución normal ($p < 0,05$)

Según los datos; de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk; los valores de significancia para todas las variables evaluadas son mayores a 0,05 ($p > 0,05$), motivo por el cual se rechaza la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 ; es decir los datos tienen una distribución normal por lo tanto es adecuado emplear una prueba paramétrica para contrastar la hipótesis como lo es el ANVA.

Prueba de homogeneidad de varianzas

Estadístico de Levene

| Variables | gl | p-valor |
|--|----|---------|
| Cantidad de mosca de fruta capturado primer mes | 3 | 0,7079 |
| Cantidad de mosca de fruta capturado segundo mes | 3 | 0,3137 |
| Cantidad de mosca de fruta capturado tercer mes | 3 | 0,0610 |
| Densidad poblacional primer mes (MTD) | 3 | 0,7791 |
| Densidad poblacional segundo mes (MTD) | 3 | 0,3158 |
| Densidad poblacional tercer mes (MTD)) | 3 | 0,0559 |

H₀= Los datos presentan varianzas homogéneas ($p \geq 0,05$)

H_a= Los datos no presentan varianzas homogéneas ($p < 0,05$)

Según los datos; de la prueba de homogeneidad de varianzas; los valores de significancia para todas las variables evaluadas son mayores a 0,05 ($p > 0,05$), motivo por el cual se rechaza la hipótesis alterna H_a y se acepta la hipótesis nula H_0 ; es decir los datos presentan varianzas homogéneas por lo tanto es adecuado emplear una prueba paramétrica para contrastar la hipótesis como lo es el ANVA.

Anexo 03. Base de datos

Cantidad de mosca de la fruta adulto capturados

| Tratamientos | Bloque | OCTUBRE 2022 | | | | | NOVIEMBRE 2022 | | | | | DICIEMBRE 2022 | | | | |
|--------------|----------|--------------|--------|--------|--------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|----------------|--------|--------|--------|-------|
| | | Sem 01 | Sem 02 | Sem 03 | Sem 04 | TOTAL | Sem 05 | Sem 06 | Sem 07 | Sem 08 | TOTAL | Sem 9 | Sem 10 | Sem 11 | Sem 12 | TOTAL |
| T4 | I | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 3 | 2 | 2 | 9 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 |
| | II | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | 3 | 3 | 2 | 2 | 10 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| | III | 1 | 2 | 1 | 3 | 7 | 2 | 2 | 2 | 3 | 9 | 2 | 2 | 2 | 0 | 6 |
| | IV | 2 | 1 | 3 | 2 | 8 | 2 | 2 | 3 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| | Promedio | 1,25 | 1,75 | 2,00 | 2,50 | | 2,25 | 2,50 | 2,25 | 2,00 | | 1,75 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | |
| T2 | I | 3 | 4 | 4 | 7 | 18 | 4 | 6 | 5 | 4 | 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | II | 0 | 5 | 6 | 8 | 19 | 7 | 5 | 4 | 3 | 19 | 4 | 3 | 3 | 0 | 10 |
| | III | 3 | 5 | 4 | 6 | 18 | 4 | 7 | 6 | 4 | 21 | 3 | 2 | 2 | 3 | 10 |
| | IV | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 | 4 | 5 | 5 | 4 | 18 | 4 | 4 | 3 | 2 | 13 |
| | Promedio | 2,00 | 4,00 | 4,50 | 6,75 | | 4,75 | 5,75 | 5,00 | 3,75 | | 3,50 | 3,00 | 2,75 | 2,00 | |
| T1 | I | 3 | 8 | 8 | 10 | 29 | 8 | 9 | 8 | 5 | 30 | 5 | 5 | 5 | 4 | 19 |
| | II | 4 | 3 | 9 | 6 | 22 | 7 | 9 | 8 | 8 | 32 | 6 | 5 | 4 | 5 | 20 |
| | III | 5 | 3 | 8 | 11 | 27 | 9 | 8 | 7 | 6 | 30 | 5 | 4 | 5 | 4 | 18 |
| | IV | 4 | 9 | 6 | 9 | 28 | 4 | 6 | 6 | 3 | 19 | 5 | 5 | 4 | 4 | 18 |
| | Promedio | 4,00 | 5,75 | 7,75 | 9,00 | 26,50 | 7,00 | 8,00 | 7,25 | 5,50 | | 5,25 | 4,75 | 4,50 | 4,25 | |
| T3 | I | 3 | 6 | 6 | 7 | 22 | 8 | 7 | 5 | 6 | 26 | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | II | 1 | 5 | 5 | 8 | 19 | 6 | 6 | 5 | 4 | 21 | 4 | 5 | 4 | 3 | 16 |
| | III | 3 | 2 | 5 | 7 | 17 | 5 | 5 | 7 | 4 | 21 | 5 | 3 | 2 | 3 | 13 |
| | IV | 3 | 4 | 4 | 6 | 17 | 4 | 8 | 6 | 2 | 20 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 |
| | Promedio | 2,50 | 4,25 | 5,00 | 7,00 | | 5,75 | 6,50 | 5,75 | 4,00 | | 3,75 | 3,50 | 3,00 | 2,75 | |

Anexo 04. Panel fotográfico**Figura 7.** Preparación de las trampas con los atrayentes**Figura 8.** Vista del campo experimental con plantaciones de mango



Figura 9. Vista de la trampa con sustrato alimenticio



Figura 10. Evaluación de los tratamientos



Figura 11. Evaluación de la cantidad de mosca de fruta



Figura 12. Identificación de la mosca de la fruta

NOTA BIOGRÁFICA

Luis Estrada Matos

I. DATOS PERSONALES

- DNI N°: 46984093
- Estado civil: SOLTERO
- Fecha de nacimiento:01/10/1994
- Lugar de nacimiento: Distrito de distrito de Huacrachuco
- Correo electrónico:

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

- Educación primaria: N° 84048 de yamos
- Educación secundaria: Colegio Nacional Mixto Huayna Capac Huacrachuco
- Educación superior: Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huanuco

III. EXPERIENCIA LABORAL

- SECTOR PUBLICO

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

**CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 003 SOFTWARE
ANTIPLAGIO TURNITIN-FCA-UNHEVAL**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, emite la presente constancia de Similitud, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 14% de similitud, correspondiente al interesado, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica:

LUIS ESTRADA MATOS

De la Tesis:

ATRAYENTES ALIMENTICIOS CON SISTEMAS DE TRAMPEO EN EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN CONDICIONES DE YAUTAN-CASMA, 2022.


Considerando como asesor(a) a la Dra. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ.

DECLARANDO APTO

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pillco Marca, 19 de marzo de 2024.




Dr. Roger Estacio Laguna.
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ciencias Agrarias
UNHEVAL

2

NOMBRE DEL TRABAJO

ATRAYENTES ALIMENTICIOS CON SISTEMAS DE TRAMPEO EN EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN CULTIVO DE MANGO (Mangifera indica L.) EN CONDICIONES DE YAUTAN-CASMA, 2022

AUTOR

LUIS ESTRADA MATOS

RECUENTO DE PALABRAS

19200 Words

RECUENTO DE CARACTERES

102187 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

70 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

721.2KB

FECHA DE ENTREGA

Mar 19, 2024 5:01 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 19, 2024 5:03 PM GMT-5**● 14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado



Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias

● 14% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | repositorio.unheval.edu.pe Internet | 9% |
| 2 | repositorio.uns.edu.pe Internet | 2% |
| 3 | dspace.ueb.edu.ec Internet | <1% |
| 4 | Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion on 2023-04-25 Submitted works | <1% |
| 5 | repositorio.unab.edu.pe Internet | <1% |
| 6 | repositorio.ug.edu.ec Internet | <1% |
| 7 | Universidad Nacional del Santa on 2022-07-17 Submitted works | <1% |
| 8 | repositorio.uct.edu.pe Internet | <1% |

| | | |
|----|---|-----|
| 9 | hdl.handle.net Internet | <1% |
| 10 | dspace.unl.edu.ec Internet | <1% |
| 11 | repositorio.unp.edu.pe Internet | <1% |
| 12 | Universidad Católica de Santa María on 2017-04-20 Submitted works | <1% |
| 13 | repositorio.ucv.edu.pe Internet | <1% |
| 14 | alicia.concytec.gob.pe Internet | <1% |
| 15 | repositorio.unas.edu.pe Internet | <1% |
| 16 | uncedu on 2024-01-06 Submitted works | <1% |
| 17 | coursehero.com Internet | <1% |

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, siendo las 10 am horas del día 19 / 03 / 2024, del 2024, nos reunimos en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Evaluador:

| | |
|---|-------------------|
| Dr. Javier Romero Chavez | PRESIDENTE |
| Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado | SECRETARIO |
| Mg. Dalila Illatopa Espinoza | VOCAL |

Acreditados mediante resolución N°823-2023-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 29/12/2024, titulado; **ATRAYENTES ALIMENTICIOS CON SISTEMAS DE TRAMPEO EN EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica* L.) EN CONDICIONES DE YAUTAN-CASMA, 2022**, presentado por el titulado **ESTRADA MATOS, LUIS**, con el asesoramiento del docente **Dra. Agustina Valverde Rodriguez**, se procedió a dar inicio el acto de sustentación para optar el **Título Profesional de INGENIERO AGRONOMICA**.

Concluido el acto de sustentación, cada miembro del Jurado Evaluador procedió a la evaluación del titulado, teniendo presente los siguientes criterios:

1. Presentación
2. Exposición y dominio del tema
3. Absolución de preguntas


| Nombres y Apellidos del Titulado | Jurado Evaluador | | | Promedio Final |
|----------------------------------|------------------|------------|-----------|----------------|
| | Presidente | Secretario | Vocal | |
| ESTRADA MATOS, LUIS | <u>17</u> | <u>16</u> | <u>15</u> | <u>16</u> |

Obteniendo en consecuencia el titulado **ESTRADA MATOS, LUIS** la nota de Dieciséis (16),

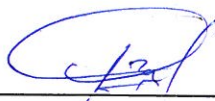
equivalente a Bueno, por lo que se declara Aprobado.

Calificación que se realiza de acuerdo con el Art. 78 del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la UNHEVAL.

Se da por finalizado el presente acto, siendo las 11:30 horas, del día 19 de marzo del 2024, firmando en señal de conformidad.



PRESIDENTE
DNI N° 22511309



SECRETARIO
DNI N° 07951959



VOCAL
DNI N° 40615874

Leyenda:
 19 a 20: Excelente
 17 a 18: Muy Bueno
 14 a 16: Bueno
 0 a 13: Desaprobado



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

| | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------|--|-----------|----------|--|-----------|--|
| Pregrado | <input checked="" type="checkbox"/> | Segunda Especialidad | | Posgrado: | Maestría | | Doctorado | |
| Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU) | | | | | | | | |
| Facultad | CIENCIAS AGRARIAS | | | | | | | |
| Escuela Profesional | INGENIERÍA AGRONÓMICA | | | | | | | |
| Carrera Profesional | INGENIERÍA AGRONÓMICA | | | | | | | |
| Grado que otorga | ----- | | | | | | | |
| Título que otorga | INGENIERO AGRÓNOMO | | | | | | | |
| Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU) | | | | | | | | |
| Facultad | ----- | | | | | | | |
| Nombre del programa | ----- | | | | | | | |
| Título que Otorga | ----- | | | | | | | |
| Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU) | | | | | | | | |
| Nombre del Programa de estudio | ----- | | | | | | | |
| Grado que otorga | ----- | | | | | | | |

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

| | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------|--|------|---------------------|----------------------------|-----------|
| Apellidos y Nombres: | ESTRADA MATOS, LUIS | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input checked="" type="checkbox"/> | Pasaporte | | C.E. | | Nro. de Celular: | 950243711 |
| Nro. de Documento: | 61154488 | | | | | Correo Electrónico: | estradamatosluis@gmail.com | |
| | | | | | | | | |
| Apellidos y Nombres: | | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | | Pasaporte | | C.E. | | Nro. de Celular: | |
| Nro. de Documento: | | | | | | Correo Electrónico: | | |
| | | | | | | | | |
| Apellidos y Nombres: | | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | | Pasaporte | | C.E. | | Nro. de Celular: | |
| Nro. de Documento: | | | | | | Correo Electrónico: | | |

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

| | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--|----------|
| ¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda) | SI | <input checked="" type="checkbox"/> | NO | | | |
| Apellidos y Nombres: | VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA | | | ORCID ID: | https://orcid.org/ 0000-0003-1522-4827 | |
| Tipo de Documento: | DNI | <input checked="" type="checkbox"/> | Pasaporte | C.E. | Nro. de documento: | 43730740 |

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| Presidente: | ROMERO CHÁVEZ, JAVIER |
| Secretario: | CORNEJO Y MALDONADO, ANTONIO SALUSTIO |
| Vocal: | ILLATOPA ESPINOZA, DALILA |
| Vocal: | |
| Vocal: | |
| Accesitario | |


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

| |
|--|
| a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación) |
| ATRAYENTES ALIMENTICIOS CON SISTEMAS DE TRAMPEO EN EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MANGO (<i>Mangifera indica</i> L.) EN CONDICIONES DE YAUTANCASMA, 2022 |
| b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU) |
| TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO |
| c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias. |
| d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros. |
| e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional. |
| f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente. |
| g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado. |
| h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. |

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)



| | | | | | |
|---|----------------------------|---------|------------------------------------|----|---|
| Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la información en el Acta de Sustentación) | | | 2024 | | |
| Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios) | Tesis | X | Tesis Formato Artículo | | |
| | Trabajo de Investigación | | Trabajo de Suficiencia Profesional | | |
| | Trabajo Académico | | Otros (especifique modalidad) | | |
| Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras) | ATRAYENTE | TRAMPEO | MOSCA | | |
| Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda) | Acceso Abierto | X | Condición Cerrada (*) | | |
| | Con Periodo de Embargo (*) | | Fecha de Fin de Embargo: | | |
| ¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda): | | | SI | NO | X |
| Información de la Agencia Patrocinadora: | | | | | |

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|---|---|
| Firma: | |  |  |
| Apellidos y Nombres: | ESTRADA MATOS, LUIS | | Huella Digital |
| DNI: | 61154488 | | |
| Firma: | | | |
| Apellidos y Nombres: | | | Huella Digital |
| DNI: | | | |
| Firma: | | | |
| Apellidos y Nombres: | | | Huella Digital |
| DNI: | | | |
| Fecha: 20 de MARZO del 2024 | | | |

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.