



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

AMBIENTAL

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 PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Bach. Jose Miguel, Mirez Barboza (ORCID: 0000-0002-1731-4319)

ASESOR:

Dr. John William, Caján Alcántara (ORCID: 0000-0003-2509-9927)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios.

Por permitirme llegar hasta este punto y darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

José Miguel

Agradecimiento

Mi profundo y sincero agradecimiento a mi madre por ser el eje fundamental en todo lo que soy, en toda mi formación, tanto académica, como en la vida, por su incondicional apoyo a través del tiempo.

Mi agradecimiento a mis maestros de la Universidad César Vallejo y a mis amigos, quienes me brindaron sus conocimientos y sugerencias para emprender el camino de la superación.

A todos que de una u otra manera contribuyeron a la realización de esta investigación.

José Miguel

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad



Declaratoria de Originalidad del autor

Yo, Mirez Barboza, José Miguel egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo - Chiclayo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada:

“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”

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 10 de noviembre del 2020

Mirez Barboza, José Miguel	
DNI: 42752915	Firma 
ORCID: 0000-0002-1731-4319	



Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	8
2.1. Tipo y diseño de investigación	8
2.2. Operacionalización de variables	8
2.3. Población, muestra y muestreo	8
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	9
2.5. Procedimiento.....	10
2.6. Método de análisis de datos.....	10
2.7. Aspectos éticos.....	10
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSIÓN.....	16
V. CONCLUSIONES	18
VI. RECOMENDACIONES	19
REFERENCIAS.....	20
ANEXOS.....	22
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	26
Reporte de turnitin.....	27
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV	28
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	29

Índice de tablas

Tabla 01. <i>Ciclo biológico de las moscas de la fruta (Anastrepha sp.)</i>	5
Tabla 02. <i>Ingredientes y dosis de diferentes atrayentes para cargar una trampa de tipo multilure</i>	9
Tabla 03. <i>Proteína hidroliza y levadura de torula para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de mango</i>	11
Tabla 04. <i>Determinar las capturas de moscas de la fruta en las trampas multilure por semana con un número de captura de moscas con levadura de torula /semana/tratamiento</i>	12
Tabla 05. <i>Determinar las capturas de moscas de la fruta en las trampas multilure por semana con un número de captura de moscas con proteína hidrolizada/semana/tratamiento</i>	13
Tabla 06. <i>Comparar la efectividad de la proteína hidrolizada y levadura de torula en el control de la mosca de la fruta</i>	15

Índice de figuras

<i>Figura 01.</i> Proteína hidroliza y levadura de torula para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de mango	12
<i>Figura 02.</i> Captura de moscas de levadura de torula /semana/tratamiento.....	13
<i>Figura 03.</i> Captura de moscas con proteína hidrolizada /semana / tratamiento	14
<i>Figura 04.</i> Comparar la efectividad de la proteína hidrolizada y levadura de torula en el control de la mosca de la fruta.....	15

Resumen

Se evaluaron 02 atrayentes comerciales nacionales e importados proteínas hidrolizadas y levaduras usadas en la fabricación de alimentos en trampas tipo multilure para la captura de adultos de *Anastrepha sp* en mango, en las condiciones ambientales de la región de Piura Perú. La levadura torula, el atrayente de nombre comercial (Atrapol) de procedencia del país de Guatemala y la proteína hidrolizada de nombre comercial (Sussbin) son los dos atrayentes que registraron mayor captura de moscas de la fruta los dos estudios. La levadura de torula proteínas hidrolizadas sólidas de fabricación internacional se obtuvo una efectividad excelente en la captura de adultos de la plaga con un índice de captura muy eficiente y efectivo, tiene potencial para ser utilizado por productores para reducir los daños por mosca de la fruta. La proteína hidrolizada (Sussbin) fue el atrayente que tuvo menor captura de adultos de la plaga. El mejoramiento de algunos de estos productos abre una posibilidad de uso para el monitoreo y control de la plaga.

Palabras claves: *Anastrepha sp*, atrayentes, captura, monitoreo y moscas de la fruta

Abstract

02 national commercial attractants and imported hydrolyzed proteins and yeasts used in the manufacture of food in multilure traps for the capture of adults of *Anastrepha* sp in mango were evaluated in the environmental conditions of the region of Piura Peru. Torula yeast, the commercial name attractant (Atrapol) from the country of Guatemala and the commercially named hydrolyzed protein (Sussbin) are the two attractants that recorded the highest catch of fruit flies in both studies. Torula yeast solid hydrolyzed proteins of international manufacture obtained excellent effectiveness in capturing adults of the pest with a very efficient and effective capture rate, has the potential to be used by producers to reduce fruit fly damage. Hydrolyzed protein (Sussbin) was the attractant that had the lowest adult catch of the pest. The improvement of some of these products opens a possibility of use for pest monitoring and control.

Keywords: *Anastrepha* sp, attractants, capture, monitoring and fruit flies.

I. INTRODUCCIÓN

Internacionalmente profundizando un poco más en América Latina, la *Tephritidae* renombrada comúnmente como “mosca de la fruta”, constituye un problema endémico puesto que es un problema a nivel global como se menciona anteriormente siendo consideradas aproximadamente más de 260 especies frutícolas generando un rechazo por el cliente; a nivel global son escasos los países que pueden decir claramente que la enfermedad no se encuentra en sus cultivos generando de esta manera una incertidumbre al momento de asegurar la productividad de la fruta sana.

En la agricultura se ocasionan perjuicios mediante la mosca de la fruta (*Anastrepha sp.*) ya que estos realizan su oviposición y crecimiento de las larvas empleando a la fruta como hospederos provocando problemas tanto directos como indirectos conllevando de esta manera a un dilema fitosanitario en los cultivos sembrados (Núñez, 1981).

Se debe proceder con un manejo integral. Para conseguir esto, el primer paso es el reconocimiento exacto de una especie en el monitoreo de una plaga dado que genera un plan de laboreo en donde debe converger todo el entendimiento disponible con respecto a cada especie. En consecuencia, es el parámetro que indica el momento preciso de atribuir los métodos de control, a efecto de eludir defectos económicos en la producción frutícola. (Huaraca Quispe, 2018)

Según el instituto nacional de estadística y censos - INEC (2013) en la provincia de Azuay, Gualaceo, Sigsig – Ecuador los habitantes se ocupan en los cultivos de frutales de los cuales muchos son pequeños, medianos y grandes productores los cuales cuentan con aproximadamente 0,5 y 1000 ha de plantaciones considerando de esta manera a la provincia como una provincia mayormente agrícola, representando por el 23% de los habitantes los cuales se dedican a la actividad de la agricultura

Cosave (2002), menciona que los lugares con mayor presencia de mosca de la fruta (*Anastrepha sp.*) a nivel mundial son: África punto de nacimiento con una rápida propagación; América del Centro están Costa Rica que en 1955 se descubrió por primera vez, teniendo una amplia propagación; América del Norte en los Estados Unidos, en Florida se descubre por primera vez en el año 1929, siendo eliminada posteriormente de haberla descubierto. Además, en México se notó la presencia de este insecto en el año 1977; América

Latina detectada en el año 1901 por primera vez en Brasil, con una rápida propagación; Asia localizada en los países de Arabia Saudita, Irán, Israel, Jordania, Líbano, Siria, Turquía y Ucrania; Australia localizada al oeste; Europa ubicada en los países de España, Chipre, Creta, Grecia, Italia, Portugal, Malta.

En el departamento de Huánuco – Perú en los años 1956 se encuentra por primera vez la mosca del Mediterráneo, lugar de referencia los cítricos del departamento. Seguidamente lo localizaremos en las zonas de Santa Eulalia y en la molina lugares costeros de esta región. En 1958 esta plaga se detectó en la zona de Piura, teniendo enormes efectos al sector económico y especialmente afectando a los terrenos frutícolas. (MINAGRI.)

La mosca de la fruta (*Anastrepha sp.*) se encuentra presente en todo el entorno nacional, sin embargo, nada más el 16% de los productores de mango realizan algún tipo de cuidado, evidenciando la necesidad de generar los productos para que puedan llevar cabo esta práctica, siendo su fin aumentar la calidad de sus productos y puedan entrar a los comercios internacionales los cuales se rigen por normas fitosanitarias internacionales para bloquear la entrada de plagas cuarentenarias a sus Territorios (SENASA).

En la región de Piura la detección de este insecto de fruta, es uno de los componentes primordiales en los programas de control, mediante el empleo de trampas con atractivos nutritivos, conforme a cada insecto para poder realizar un mejor estudio en cuanto a intensidad y continuidad del contagio de la plaga. (SENASA)

En Tambo Grande en el valle de San Lorenzo, Actualmente la obtención agrícola proporciona un ingreso de 40 millones de dólares al año, exportando 50,000 toneladas de mango por año a países como Europa, América del Norte y Asia, y el 40% de mangos que consumen los peruanos es producido en estos valles. Se hace necesario resaltar que 57,373 hectáreas, que cuenta el valle de San Lorenzo, 42,188 cuentan con el servicio hídrico. 26,363 hectáreas son aptas para el cultivo, las restantes 15,825 hectáreas no lo son. De toda el área geográfica el 46% de territorio de la división de Piura se localiza en el valle de San Lorenzo. (MINAGRI, 2018)

Luego de describir la realidad problemática del trabajo de investigación se procedió a indagar con literatura que sustente y valide mi investigación a fin de demostrar si se acepta o rechaza mi hipótesis alternativa o nula, de los cuales encontramos como antecedentes a las siguientes investigaciones:

Según Gordillo y Pizarro (2016) en su tesis realizado en Ecuador; llegan a la conclusión que se registraron diferentes variedades de moscas de la fruta como son: *A. fraterculus wied* 63,93%, *A. distincta greene* 22,58%, *Al grandis macquart* 8.56%, *A. striata schiner* 0,09%, *Al obliqua macquart* 0,03%, *A. serpentina wied* 0.01%, *A. sp* 0.01% y *Ceratitis capitata Wied* 4.79% reconociendo cada una de ellos con sus respectivos porcentajes y apresados en las tres áreas donde se desarrolló la investigación.

Para Carrasco (2015) en su tesis llega a la conclusión que los diferentes procedimientos ayudaron a la realización en cuanto a la captación y apresamiento en adultos de la especie de moscas del mediterráneo siendo de ambos sexos ayudado por uno de los tratamientos que tuvo un excelente resultado como lo es la Tephritrap cebada con ceratrap; en cuanto a incidencia del clima se obtuvo que cuando la temperatura estaba mayor a 27°C y las precipitaciones se encontraban en 15 y 30 mm/mes genero la difusión de la mosca del mediterráneo en fase adulta.

Así mismo Valladares (2016) en su tesis, llega a la conclusión que en el Perú se registran 11 nuevas especies de mosca de fruta mencionadas a continuación: *Anastrepha hadracantha*, *A. inca*, *A. mburucuyae*, *A. nascimentoi*; *A. turpiniae*, *Hexachaeta cronía*, *H. enderleini*, *Pseudophorelia acrostichalis*, *Tomoplagia biseriata*, *T. jonasi*, y *T. pseudopenicillata*. Además, de ello se registra la existencia de controladores biológicos de la mosca de la fruta en el Santuario Histórico de Machu Picchu como lo son *Doryctobracon sp* y *Hexacola sp*. Las especies con mayor índice de prevalencia son *A. striata* y *C. Capitata*.

Por otro lado Obregón (2016) en su tesis tiene como conclusión que de los 690 frutos que se creyó conveniente muestrear 231 se encuentran con epidemia a causa de las siguientes especies de la mosca de la fruta: *Anastrepha distincta*, *Anastrepha schultzi* y *Anastrepha fraterculus*, teniendo como resultado a tres frutos los cuales tuvieron un mayor grado de infección en porcentaje por las especies de mosca antes mencionadas siendo la chirimoya con 83.3 %, guayaba con 73.8% y por último tenemos a la lúcuma con 66.7%.

Teniendo en cuenta a Alomía (2017) en su artículo científico concluye que se localizaron en el territorio de Satipo hasta aproximadamente 19 frutales de los mencionados los críticos son: *A. fraterculus*, *C. reticulata x C. aurantifolia*, *Citrus limettioides Citrus aurantifolia*, *Citrus reticulata*, *Citrus reshni*, *Citrus sinensis*, *C. reticulata x C. sinensis*, *C. reticulata x C. paradisi*; y los frutales oriundos y forasteros hospederos de otras especies de *Anastrepha*, *Chrysophillum caimit*, *Averrhoa carambola*, *Spondias sp.*, *Psidium guajaba*, *Manguifera indica*, *Inga edulis mart*, *Anacardiaceae* y *Matisia cordata* de los cuales tenían diferente especie y diversidad en ser hospederas de moscas de la fruta; es así como se incrementa el número de hospederos rastreados por Pariona V.R. (2004) de 10 - 19, siendo el caso del limón dulce que no tenía mosca en año 2004 y ratifican los estudios de Marín P.M. (2002) elaborados en Colombia.

Como nos informa Peña (2008) en su tesis concluye que el resultado de colocar a los mangos frescos en base a un tratamiento de cuarentena es una elección factible porque la cantidad usada se encuentra por debajo de 1,0 kGy cantidad en la cual no modifica las propiedades organolépticas ni tampoco apreciables a simple vista, el procedimiento que se emplea en el empaque final no trae consecuencias o daños a los componentes termolábiles de la misma manera para la cera natural que contienen las frutas frescas.

En cuanto a la evaluación de los diferentes parámetros se tienen a pH, acidez titulable y sólidos solubles totales (Brix) en mangos irradiados los cuales no presentan algún daño producto de las diversas dosis de irradiación lo que se confirma gracias a la prueba de Tukey al 5% de la misma manera para las pruebas sensoriales de olor, sabor, color y textura en los mangos Haden manifiestan no tener ninguna desigualdad entre el mango irradiado y mango no irradiado confirmados mediante una encuesta a un grupo de personas.

Así mismo para poder tener algunas definiciones claras de nuestro tema de investigación se creyó conveniente darlos a conocer en las siguientes líneas, centrándonos y adentrándonos al tema que eh escogido para desarrollar:

Sobre la trampa multilure, Carrasco, (2015) refiere que es una estructura con base de color amarillo con un hueco en la base lo que posibilita la entrada, pero no la salida de los insectos de la misma manera la trampa es translúcida y expone múltiples espacios los cuales ayudan a colocar atrayentes consistentes y líquidos colocados en la base; el uso de esta trampa genera una función más aseada demandando de esta manera poca mano de obra por lo que está

estructurada para una capacidad de 250 cc de sustancias como agua 240 cc, proteína hidrolizada 10 cc.

Sobre la levadura de torula, Karol et al (2012) menciona es un atractivo que logra volatilizarse en compuestos fenólicos, razón por la cual su exhibición no debe sobrepasar de más de ocho días sino se vuelve desagradable y no se obtiene los resultados esperados el radio que tiene para la actividad es de 60 m.

Karol et al (2012) también refiere que la proteína hidrolizada, es un cebo especial el cual consigue cautivar al insecto para desarrollar su metamorfosis conteniendo un elevado valor de proteínas, siendo las cautivadas en su totalidad hembras que requieren desarrollar sus huevos a la especie a la cual se refiere es la denominada mosca del mediterráneo.

Ros (2014), menciona que es un alimento apetecible para atrapar a la mosca del mediterráneo, y radica en una combinación de H₂O con MO de principio natural conseguida por hidrólisis enzimática, que no cuenta con insecticidas y también menciona que es un líquido probado en un formulado proteico específico ocasionando la remisión de los preparados volátiles, esencialmente con aminos y ácidos orgánicos colocados para las hembras absteniéndose de proporcionar desechos a los frutos y usado sin alguna muestra de limitación.

A continuación, se presenta el cuadro del ciclo de la mosca de las frutas más sobresalientes. *Ceratitis capitata* w, que tiene una etapa biológica desde huevo hasta pupa de con un promedio de 33 días, y cada hembra tiene un espacio de ovoposición de 300 - 800 huevos generando anualmente hasta 12 procreaciones. (SENASA, Piura)

Tabla 01. Ciclo biológico de las moscas de la fruta (*Anastrepha* sp.)

Género	Huevo	Larva	Pupa (N.º días)	Fecundidad	Generaciones
	(Nº días)	(Nº días)		(Nº huevos)	por año
<i>C. capitata</i>	02	6 – 11	9 – 15	300 - 800	12
<i>A. fraterculus</i>	3	8	12	415 - 800	8 – 10
<i>A. striata</i>	1 – 4	10 – 25	10 – 15	100 - 800	4 – 8
<i>A. serpentina</i>	1 – 4	10 – 25	10 – 25	100 - 800	4 – 8
<i>A. obliqua</i>	1 – 4	10 – 25	20 – 25	100 - 800	4 – 8

Fuente: Laboratorio MOSCAFRUT (SENASA), La Molina - Perú.

De lo descrito anteriormente se procede a formular la interrogante: ¿Cuál es el efecto que produce la proteína hidrolizada y la levadura de torula en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*) en cultivo de mango, Piura?

Por otro lado, la justificación de la investigación radica en la problemática que causa la mosca de la fruta en los cultivos frutíferos, como el mango, chirimoya, palto, entre otros frutales, y que va mermando la producción y por ende la economía de los pequeños y medianos agricultores. Para tal efecto se debe implementar nuevas estrategias, programas de manejo y técnicas con la información relevante para dar solución a los problemas ocasionados por la mosca de la fruta. Sin embargo, es necesario anotar que los plaguicidas industriales cumplen un rol primordial en la industria agrícola y en la salud de la población, porque anteriormente estos productos agroquímicos se compraban sin medida, y la población no tenía conocimiento del enorme daño que causan estos plaguicidas al entorno y a la salud de los habitantes.

El progreso de mi investigación constituye uno de los componentes esenciales en los programas de control, con la utilización de trampas con cautivadores nutritivos, de acuerdo con la especie a evaluar., siendo esta la manera del uso indiscriminado de plaguicidas ya que estos dañan directamente el aire el suelo, agua y animales, lo cual resulta dañino a todo ser vivo debido al consumo de alimentos nocivos (papa, arroz y frutales contaminados, verduras y otros productos de regadío), generando malos olores.

En lo ambiental, la investigación tiene como necesidad de buscar la manera como neutralizar los problemas que ocasiona la plaga de la mosca y las repercusiones al entorno y a la salud de los habitantes a través de prácticas de control en los cultivos de fruta.

El resultado de la investigación aceptará una hipótesis y descartará la otra, a continuación, se describen las hipótesis: Ha: La utilización de la proteína hidrolizada y la levadura de torula influyen significativamente en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*) en el cultivo de mango y al Ho: La utilización de la proteína hidrolizada y la levadura de torula no influyen significativamente en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*) en cultivo de mango.

Como objetivo general se plantea: Determinar el efecto de utilizar la proteína hidrolizada y la levadura de torula en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*) en el cultivo de mango y como objetivos específicos:

- Utilizar la proteína hidroliza y levadura de torula para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de mango.
- Determinar las capturas de moscas de la fruta en las trampas Multilure por semana.
- Comparar la efectividad de la proteína hidrolizada y levadura de torula en el control de la mosca de la fruta.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Es de tipo aplicada según su propósito, dado que la indagación aplicada compara la teoría con la realidad. (Tamayo, 2004). Se realizó un análisis cuantitativo, porque se pretende recopilar y analizar los datos luego de atribuir el procedimiento.

El diseño que se utilizó es de tipo pre experimental, puesto que se va a constatar la efectividad del procedimiento; en otras palabras, se requiere la utilización deliberada de una acción para observar sus probables resultados (Hernández y Otros; 2010)

Pre prueba			Post prueba
Ge.	O ₁	x	O ₂

Dónde:

O₁ = Control etológico de la mosca de la fruta antes de aplicar el estímulo.

X = utilización de la proteína hidrolizada y levadura de torula.

O₂ = Control etológico de la mosca de la fruta después de aplicar el estímulo.

2.2. Operacionalización de variables

VD: Control etológico de la mosca de la fruta

VI: Proteína hidrolizada y levadura de torula

2.3. Población, muestra y muestreo

La población la conforma una parcela que tiene una extensión de 5 ha, cultivadas con cultivos de mango, en los meses de octubre y noviembre, en el fundo sarango centro poblado cruceta en el distrito de Tambo Grande región de Piura, Perú.

La muestra fue 1 ha. en donde se colocaron las ocho trampas Multilure cebada con su respectivo atrayente. Las trampas fueron establecidas a 3,5 m de altura, a 2/3 de la copa del árbol y por los alrededores, pero resguardadas de una exposición inmediata al sol.

El alejamiento entre los árboles en donde se establecieron las trampas fue de 60 m y a 07 días su renovación de atrayente con el objeto de caracterizar tener el atrayente activo durante el desarrollo de este estudio y obtener una importante captura de moscas de la fruta en cada servicio.

Tabla 02. *Ingredientes y dosis de diferentes atrayentes para cargar una trampa de tipo multilure*

Fuente de origen del atrayente	Dosificación por trampas.
Levadura de torula	20 g. de levadura + 250 ml de agua
Proteína hidrolizada líquida	10 ml. de proteína + 240 ml de agua

Fuente: Elaboración del investigador

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A. Técnica de campo.

Observación: Permite analizar las diferentes alteraciones producidas luego de los procedimientos aplicados para la adquisición de la información y realizar redactar el análisis de datos respectivo.

Recolección de muestras: El muestreo consiste en la evaluación semanal de número de moscas por trampa.

B. Trabajo de gabinete

Aquí se revisa toda la información adquirida de libros, revistas, artículos, entre otros a fin de interpretar los datos conseguidos posteriormente de los análisis correspondientes de la misma manera se relacionaron los datos para generar la discusión y las conclusiones en la investigación.

2.5. Procedimiento

Se procedió a colocar una mezcla que se colocaba en cada trampa luego de ello se retuvo y quito a las moscas adultas ayudado con un colador (malla 18). El cambio de los atrayentes se hizo semanalmente actividad que se desarrolló durante siete semanas siguientes de octubre a noviembre, oportunamente coincidiendo con la fase de maduración óptima del mango. Para la recopilación del material biológico atrapado se empleó un colador, pinzas y frascos entomológicos con alcohol al 70% en los cuales todos los especímenes atrapados fueron colocados en frascos con alcohol y se marcaron debidamente según el procedimiento que le correspondía trasladándose de esta manera al laboratorio para su apropiada ubicación taxonómica, empleando como referencia las características morfológicas detallados para dicha especie.

Las trampas fueron ubicadas hacia el lado norte en árboles alternativos a un trayecto de 60 m, a una altura del 70% de la copa del árbol, ya que es allí donde hay mayor incidencia de moscas y para defenderlas de los rayos solares y evitar la volatilización del atrayente (Aluja et ál. 1996).

2.6. Método de análisis de datos

En cuanto a la realización de los análisis de los resultados se utilizó Microsoft Excel a fin de desarrollar las tablas y figuras en la investigación además de ello se contó también con la estadística descriptiva.

2.7. Aspectos éticos

El investigador utilizó la norma ISO 690 como lo manda la Universidad César Vallejo de la misma manera respeto todos los derechos de los autores citando correctamente en toda la investigación realizada.

III. RESULTADOS

En cuanto a la utilización de la proteína hidroliza y levadura de torula para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de mango se procedió a realizar el siguiente cuadro para detallar mejor la dosis, cantidad y tiempo empleado en cada uno de los procedimientos.

Tabla 03. *Proteína hidroliza y levadura de torula para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de mango*

Tratamientos	Proteína hidrolizada			Levadura de torula		
	Dosis de proteína hidrolizada (ml)	Cantidad de agua (ml)	Tiempo del conteo de captura de moscas (días)	Dosis de levadura de torula (gr.)	Cantidad de agua (ml)	Tiempo del conteo de captura de moscas (días)
T1	10	240	7	20	250	7
T2	10	240	7	20	250	7
T2	10	240	7	20	250	7
T4	10	240	7	20	250	7

Fuente: Elaboración del investigador

En tabla 03 y figura 01, se identifica que para ambos productos se utilizaron 4 tratamientos, de los cuales, entre ellos, se planifico en contar las moscas de la fruta después de 7 días, siendo sus dosis y cantidades de agua diferentes, para la proteína hidrolizada (10 ml – 240 ml) y levadura de torula (20 gr. – 250 ml).

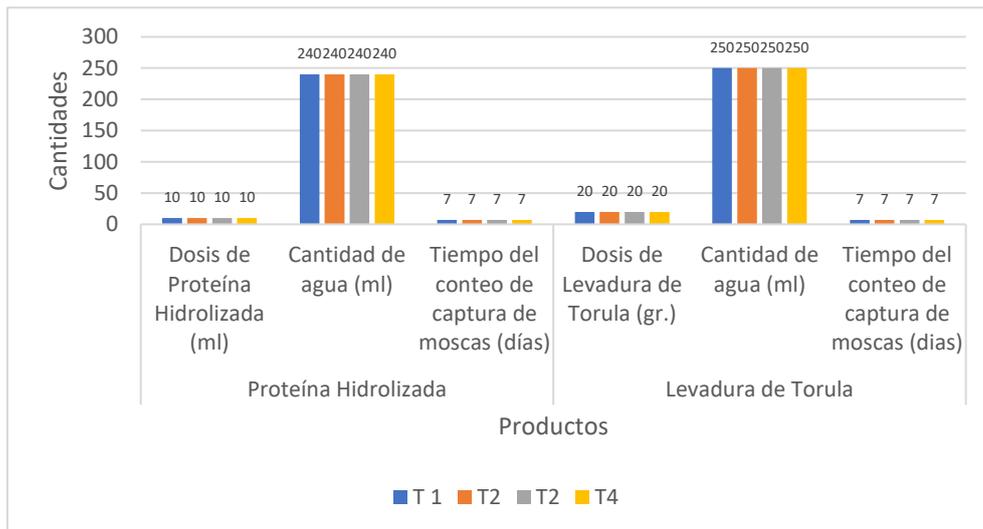


Figura 01. Proteína hidroliza y levadura de torula para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de mango.

Tabla 04. Determinar las capturas de moscas de la fruta en las trampas multilure por semana con un número de captura de moscas con levadura de torula /semana/tratamiento

Tratamiento	Octubre																Noviembre																			
	2				9				16				23				30				6				13				20							
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4								
L	4	2	0	0	2	0	2	2	4	0	0	3	5	2	7	4	4	3	6	2	8	6	9	3	11	7	1	3	6	16	1	1	9	3	9	9
T	4	2	0	0	2	0	2	2	4	0	0	3	5	2	7	4	4	3	6	2	8	6	9	3	11	7	1	3	6	16	1	1	9	3	9	9

Fuente: Elaboración del investigador

Como podemos observar en la tabla 04 se aprecia que la levadura de torula una vez concluido con el procedimiento tuvo mayor efectividad la última semana de noviembre en la cual se capturaron 19 moscas en la T3 y con menor efectividad teniendo como resultado 0 moscas de fruta se aprecia la T2 y T3 los días 2,9 y 16 de octubre.

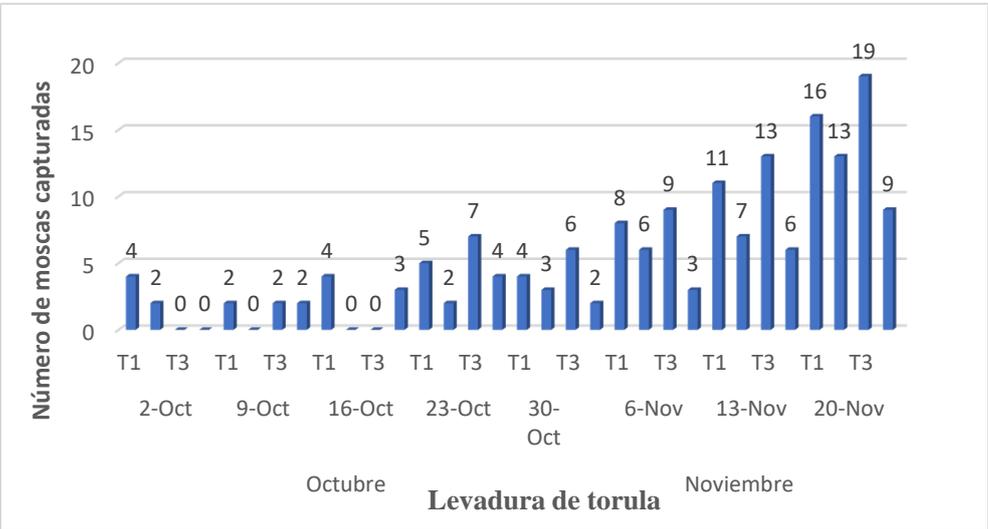


Figura 02. Captura de moscas de levadura de torula /semana/tratamiento.

Tabla 05. Determinar las capturas de moscas de la fruta en las trampas multilure por semana con un número de captura de moscas con proteína hidrolizada/semana/tratamiento

Tratamiento	Octubre												Noviembre																			
	2				9				16				23				30				6				13				20			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
P	1	0	1	2	1	1	0	0	2	1	0	0	2	0	4	1	3	2	1	0	5	2	2	4	4	5	7	3	7	4	1	8
r																																
o																																
t																																
e																																
í																																
n																																
a																																
h																																
i																																
d																																
r																																
o																																
l																																
i																																
z																																
a																																

d
a

T
o
t
a
l

1 0 1 2 1 1 0 0 2 1 0 0 2 0 4 1 3 2 1 0 5 2 2 4 4 5 7 3 7 4 $\frac{1}{0}$ 8

Fuente: Elaboración del investigador

Como se aprecia en la tabla 05 la proteína hidrolizada tuvo mayor efectividad la última semana de noviembre en la cual se capturaron 10 moscas en la T3 y con menor efectividad teniendo como resultado 0 se aprecia la T2, T3 y T4 los días 2,9, 16, 23 y 30 de octubre.

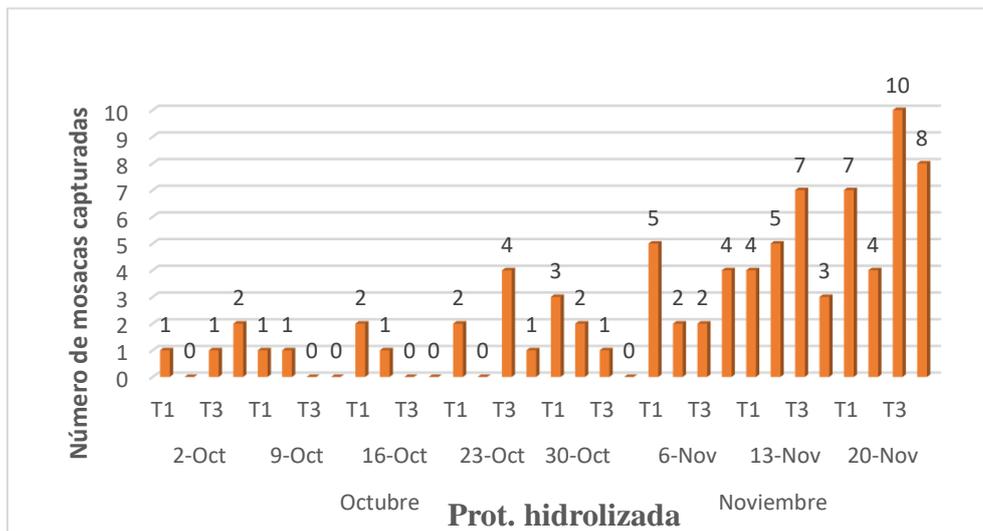


Figura 03. Captura de moscas con proteína hidrolizada /semana / tratamiento

Culminado el procedimiento de la realización del método de estudio se observa que la levadura de torula tuvo mayor efectividad con 19 moscas de la fruta (*Anastrepha sp*) en la T3 el día 20 de noviembre a comparación de la proteína hidrolizada que solo tuvo 10 moscas de la fruta (*Anastrepha sp*) en la T3 el día 20 de noviembre.

Tabla 06. Comparar la efectividad de la proteína hidrolizada y levadura de torula en el control de la mosca de la fruta

Tratamientos	Octubre																Noviembre								T _c											
	2				9				16				23				30				6					13				20						
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4			
Levadura de torula	4	2	0	0	2	0	2	2	4	0	0	3	5	2	7	4	4	3	6	2	8	6	9	3	1	7	1	3	6	1	6	1	1	1	1	9
Proteína hidrolizada	1	0	1	2	1	1	0	0	2	1	0	0	2	0	4	1	3	2	1	0	5	2	2	4	4	5	7	3	7	3	7	4	1	0	8	8
Total	5	2	1	2	3	1	2	2	6	1	0	3	7	2	1	5	7	5	7	2	13	8	1	7	15	12	2	9	23	17	2	17	21	11	9	17

Fuente: elaboración del investigador

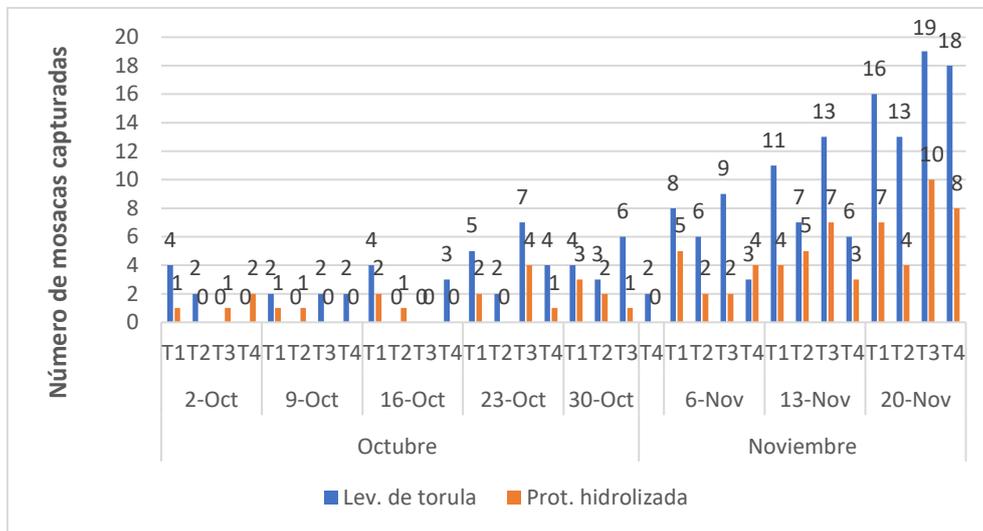


Figura 04. Comparar la efectividad de la proteína hidrolizada y levadura de torula en el control de la mosca de la fruta.

IV. DISCUSIÓN

Con los resultados encontrados en mi investigación, se acepta la hipótesis alterna que establece, que la utilización de la proteína hidrolizada y la levadura de torula influyen significativamente en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp*) para el cultivo de mango, ya que la levadura de torula logro atrapar 19 moscas de la fruta utilizadas en 1ha. en el distrito de Tambo Grande centro poblado Cruceta donde se pudo medir ocho semanas, Carrasco (2015) menciona que los diferentes procedimientos ayudaron a la realización en cuanto a la captación y apresamiento en adultos de la especie de moscas del mediterráneo siendo de ambos sexos ayudado por uno de los tratamientos que tuvo un excelente resultado como lo es la Tephritrap cebada con ceratrap.

Así pues, Peña (2008) llego a la conclusión que el resultado de colocar a los mangos frescos en base a un tratamiento de cuarentena es una elección factible porque la cantidad usada se encuentra por debajo de 1,0 kg cantidad en la cual no modifica las propiedades organolépticas afirmando de esta manera que mi tratamiento realizado en campo tampoco genera ningún cambio organoléptico en el mango (*Mangifera indica*) siendo este apto para exportación afirmando la conclusión de Peña en su investigación realizada.

Sobre la levadura de torula, Karol et al (2012) menciona es un atractivo que logra volatilizarse en compuestos fenólicos, razón por la cual su exhibición no debe sobrepasar de más de ocho días sino se vuelve desagradable y no se obtiene los resultados esperados el radio que tiene para la actividad es de 60 es por ello que mi investigación la realice con la toma de datos semanales para evitar peligros en el desarrollo de la investigación logrando de esta manera que se obtengan 19 moscas de la fruta (*Anastrepha sp*) mostrando resultados efectivos.

Por otro lado, Obregón (2016) en su tesis tiene como conclusión que de los 690 frutos que se creyó conveniente muestrear 231 se encuentran con epidemia a causa de las especies de la mosca de la fruta teniendo como resultado a tres frutos los cuales tuvieron un mayor grado de infección en porcentaje lo cual se puede evitar si se coloca como tratamiento a la levadura de torula ya que como lo demuestra mi investigación tuvo resultados óptimos a comparación de la proteína hidrolizada.

Karol et al (2012) también refiere que la proteína hidrolizada, es un cebo especial el cual consigue cautivar al insecto para desarrollar su metamorfosis conteniendo un elevado valor de proteínas rechazando de esta manera el sustento de los investigadores ya que se demostró que la levadura de torula es mucho más eficiente al momento de atrapar a las moscas de fruta (*Anastrepha sp*).

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó utilizar 10 ml de proteína hidrolizada y 20 gr. de levadura de torula para colocarle en la trampa a la parcela escogida, por lo cual se concluye la levadura de torula tiene mayor captura al promediar la última semana de noviembre.
2. Se obtuvo como resultado que a través de las trampas multilure se pueden capturar de 20 a 1 moscas con los tratamientos descritos en la investigación realizada en el distrito de Tambo grande centro poblado Cruceta donde se pudo medir ocho semanas.
3. Al momento de comprar los dos tratamientos se obtuvo como resultado que la levadura de torula tuvo mayor eficiencia al capturar 19 moscas teniendo así un eficiente control etológico en los cultivos colocados; generando una reducción de agroquímicos que dañan la salud de las personas al ser consumidos aportando también con la disminución de contaminantes.

VI. RECOMENDACIONES

1. En cuanto a progresar la calidad de información para las trampas de sujeción localizadas en el área de estudio se sugiere determinar, explorar y vigilarlas de manera constante para un mejor resultado en conjunto con trabajadores competentes en el área que se está investigando.
2. Al momento de recolectar la información de las muestras tener sumo cuidado ya que de estos envases o recipientes se detallará la información que nos brinda cada uno y de esta manera realizar resultados más precisos.
3. Buscar apoyo en las instituciones, comunidades o centros de trabajo para realizar investigaciones acerca del control etológico por ser un tema trascendental que conlleva a exportar una fruta sana y libre de productos químicos en la fruta.

REFERENCIAS

GORDILLO Lema, Nely, Pizarro Sigcha, Fabián. Monitoreo de las Especies y Hospederos Alternativos de los Géneros *Anastrepha* y *Ceratitis* en los Cantones Gualaceo, Chordeleg y Sigsig de la Provincia Del Azuay. Tesis (Grado de ingenieros agrónomos). Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad De Ciencias Agropecuarias, 2016. 72 pp.

CARRASCO Rivera, Luis. Evaluación de trampas y atrayentes para el manejo de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* wied) con enfoque agroecológico, en el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata blanco*), en la finca El Piñalito, San Marcos, Carazo. Tesis (Maestría en agroecología y desarrollo sostenible). Managua: universidad nacional agraria, facultad de agronomía, 2015. 68 pp.

VALLADARES Garate, Misael. Taxonomía de la "mosca de la fruta" (*Diptera: Tephritidae*) en el Santuario Histórico de Machupicchu. Tesis (Título Profesional De: Biólogo). Cusco: Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, Facultad De Ciencias, 2016. 165 pp.

OBREGÓN Morales, Liley. Análisis situacional de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) y el complejo *Anastrepha* spp. en socco y amoca - aymaraes, 2016. Abancay: Universidad Tecnológica De Los Andes, Facultad De Ingeniería, 1997. 124 pp.

ALOMIA José. Evaluación de especies de moscas de la fruta y sus hospederos en la zona de Satipo. Biblioteca Nacional del Perú, 2017. 30 pp.
ISBN: 1990-2409

PEÑA Cuadros, María. Tratamiento cuarentenario contra la mosca mediterráneo (*Ceratitis capitata*) en mangos variedad Haden (*Manguífera indica*) con irradiación gamma ($Co-60$). Tesis (Magíster en Ciencia de los Alimentos). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, 2008. 125 pp.

ROS, Pedro. La Mosca Mediterránea de la fruta, *Ceratitís capitata* wied. Biología y métodos de control. Madrid: España, 2014. 28 pp.
ISBN: 84-341 – 0566

EVALUACIÓN de tres proteínas hidrolizadas para la captura de adultos de la mosca del botón floral de la pitaya amarilla, *Dasiops saltans* Townsend (*Diptera: Lonchaeidae*) 2012 por Karol Imbachi [et al]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 166 (161), Setiembre 2012.

Aluja S., M. 2000. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas. México.

Alfaro, F.; Llorens J.M. y Morner, P. 2000. Tratamiento terrestre contra la mosca de la fruta en cítricos. Consejería de agricultura, pesca y alimentación. Ficha técnica. Serie de citricultura N°1.

Boletín de Sanidad Vegetal 44. 2005. Las moscas de la fruta. Instituto Colombiano Agropecuario. Editorial: Lineas Digitales Ltda; Colombia. . 69.

Bateman, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. Annual review of entomology. 17, 493-518.

Bodenheimer, F.S. 1951. Citrus entomology in the middle East. W. Junk, The Hague, Netherlands.

Comisión de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE). 2002. Hojas de datos sobre organismos cuarentenarios para los países miembros del COSAVE. Ficha cuarentenaria: *Ceratitis capitata* (Wiedemann). www.cosave.org.py/cosave0.htm.

Gamero, O. 1961. Medidas fitosanitarias para controlar las moscas de la fruta: *Ceratitis capitata* Wied y *Anastrepha* (común). Revista peruana de entomología. Vol. 4. N° 1:25-29.

Gómez, C., F. 1932. Un ensayo de lucha biológica contra *Ceratitis capitata* en Valencia. Bol. Pat. Veg. Y Ent. Agr. Año 6 (80-89).

Gordillo y Pizarro (2016) “Monitoreo de las especies y hospederos alternativos de los géneros *Anastrepha* y *Cerattits* en los Cantones Gualaceo, Chordeleg y Sigsig de la Provincia de Azuay”, Ecuador

Hernández-Ortiz, V. y Aluja, M. 1993. Listado de especies del género neotropical *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) con notas sobre su distribución y plantas hospederas. Folia Entomológica Mexicana. 88, 89 – 105.

Manual del sistema nacional de mosca de la fruta, SENASA. www.senasa.gob.pe.

Obregón (2016): “Análisis situacional de la mosca de la fruta (*Cerattits capitata*) y el complejo *Anastrepha* sp. En Socco y Amoca – Aymares”

Gordillo y Pizarro (2016) en su tesis: “Monitoreo de las especies y hospederos alternativos de los géneros *Anastrepha* y *Cerattits* en los Cantones Gualaceo, Chordeleg y Sigsig de la Provincia de Azuay” realizado en Ecuador

Valladares (2016) “Taxonomía de la Mosca de la Fruta (*Diptera tephritidae*) en el Santuario Histórico de MachuPicchu”,

ANEXOS

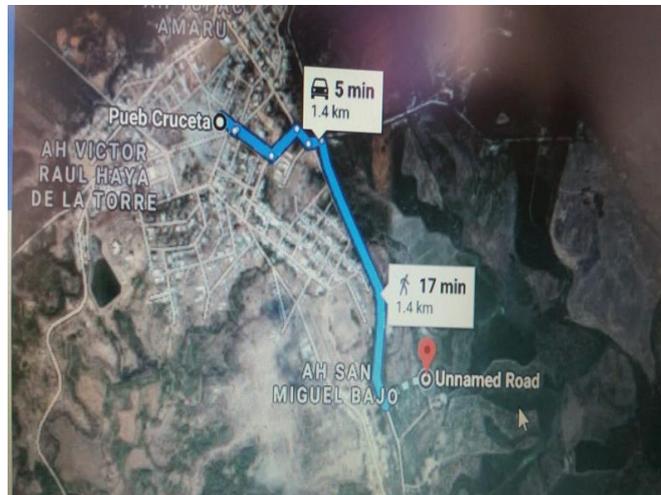
Anexo N° 1: Operacionalización de variables

	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medición	Escala de medición
Independiente	Proteína hidrolizada	Es un atrayente alimenticio para atrapar masivamente a los insectos de la fruta, se presenta en forma líquida.	Frasco de 1L de Proteína hidrolizada (Nitrógeno 7.2 % y proteína cruda 35%)	Se utiliza 235 cc. de agua más 10 cc de proteína hidrolizada más 0.5 cc de bórax por trampa	ml/Tr	Razón
	Levadura de torula	Es un atrayente en forma de pellets de levadura de torula	4 unidades de Pellets	20 gramos por trampa	gr.	Razón
Dependiente	Control etológico de la mosca de la fruta	Es la utilización de métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos	Método de control	Trampas	Unidades	Razón

Fuente: Elaboración del investigador

Anexo N° 2: Actividades de identificación y selección del campo experimental

Ubicación: El presente proyecto se localiza en el distrito de Tambo Grande centro poblado de Cruceta sector San Isidro a 7 km de la ciudad de Tambo Grande.



Fuente: Google maps

Actividades realizadas: Setiembre, 11 del 2019: Limpieza, señalización y colocación de trampas

Limpieza y señalización del campo experimental.



Instalación de dos trampas cebadas con diferentes atrayentes alimenticios para realizar el diagnóstico situacional de moscas de la fruta (*Anastrepha sp*)



Preparación de trampa con atrayente alimenticia levadura de torula (atrapol) 04 pellets por trampa más 250 ml de agua

