

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“ESTATUS DE FRUTOS NO HOSPEDANTES DE MOSCA DE LA
FRUTA PARA LA APERTURA DE NUEVOS MERCADOS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

CARLA URSULA ORÉ BUTLER

LIMA – PERÚ

2023

TSP CARLA ORE

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	2%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	2%
2	www.ippc.int Fuente de Internet	2%
3	www.senasa.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
5	blogs.iadb.org Fuente de Internet	1%
6	assets.ippc.int Fuente de Internet	1%
7	realidad.pe Fuente de Internet	1%
8	www.lamjol.info Fuente de Internet	1%
9	iscamen.com.ar Fuente de Internet	<1%

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**"ESTATUS DE FRUTOS NO HOSPEDANTES DE MOSCA DE LA
FRUTA PARA LA APERTURA DE NUEVOS MERCADOS"**

CARLA URSULA ORÉ BUTLER

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

.....
Dr. Federico Alexis Dueñas Dávila

PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. German Elías Juyo Coronado

ASESOR

.....
Ing. Mg. William Alberto Arteaga Donayre

MIEMBRO

.....
Ing. Mg. Sc. Carmen del Pilar Livia Tacza

MIEMBRO

Lima – Perú

2023

AGRADECIMIENTOS

A mamá por guiarme, apoyarme y estar siempre.

A Javier por inspirarme y acompañarme.

A mi hermana y amigos cercanos por su invaluable ayuda.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problemática	1
1.2. Objetivos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Mosca de la fruta y su biología.....	3
2.1.1. Mosca de la fruta y sus hospedantes.....	7
2.2. Nuevos mercados y los tratamientos fitosanitarios.....	11
2.2.1. Moscas de la fruta y el acceso a nuevos mercados.....	11
2.2.2. Mosca de la fruta y tratamientos fitosanitarios.....	13
III. DESARROLLO DEL TRABAJO	19
3.1. Ubicación del ensayo.....	19
3.2. Antesala a los ensayos	20
3.3. Ensayo de infestación forzada usando mangas bajo condiciones de campo	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES.....	28
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
VIII. ANEXOS	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Duración de ciclos biológicos de mosca de la fruta – Perú.....	4
Tabla 2: Principales especies de moscas de la fruta en América.....	6
Tabla 3: Relación de familias de plantas asociadas con especies del género <i>Anastrepha</i>	8
Tabla 4: Hospedantes de mosca de la fruta en el Perú (<i>Ceratitis capitata</i> y <i>Anastrepha spp.</i>)	9
Tabla 5: Hospedantes y medidas fitosanitarias de cuarentena interna para moscas de la fruta en Perú.....	14
Tabla 6: Requisitos Fitosanitarios de Exportación. Arándano de EE.UU.....	16
Tabla 7: Requisito fitosanitario de exportación. Arándano a Alemania.....	17
Tabla 8: Cantidad de mangas en cada año, lugar y especie de mosca.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo biológico de la Mosca de la Fruta	5
Figura 2: Moscas de la fruta. Imágenes de adultos de los diferentes géneros y especies de la familia Tephritidae comunes en América Latina.....	7
Figura 3: Campo comercial de granadilla – Oxapampa – 2017	20
Figura 4: Mangas instaladas para ensayo	23
Figura 5: Manga instalada para el ensayo	24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Especies del género <i>Ceratitis</i> , <i>Rhagoletis</i> y <i>Toxotrypana</i> reportadas para Perú..	32
Anexo 2. Especies del género <i>Anastrepha</i> reportadas en Perú.....	33

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivos determinar el estado de hospedante o no de frutos hortofrutícolas para mosca de la fruta con el fin de poder eliminar tratamientos cuarentenarios, así como hacer conocer los ensayos que ayudan a determinar si un fruto es hospedante o no de mosca de la fruta y acceder a nuevos mercados. Para ello se ha hecho un repaso de aspectos referentes a la biología y comportamiento de la de mosca de la fruta y la relación de la mosca con sus hospedantes, también aspectos de los nuevos mercados y tratamientos fitosanitarios como consecuencia de la presencia de esta plaga cuarentenario en nuestro territorio. Se desarrolló la experiencia profesional describiendo los ensayos de campo realizados según las pautas NIMF-35; la investigación se hizo en granadilla (*Passiflora ligularis*) en la localidad de Oxapampa durante los años 2016 y 2017. Los ensayos se hicieron bajo condiciones de campo y laboratorio, en 2 localidades diferentes, con las 2 especies de mosca de fruta; *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* y durante los dos años. A través de los ensayos se determina que la granadilla no es un hospedante natural de la mosca de la mosca de la fruta. Se concluye que para demostrar si un fruto o producto frutihortícola es hospedante o no de mosca de fruta se realizan ensayos, recolección de información, muestreo frutos hospedantes o no hospedantes de un área determinada y los experimentos descritos. Afianzar con trabajos de campo las labores de control, monitoreo y erradicación de mosca de fruta siempre van a ser importantes y concluyentes para mantener rangos de infestación e índices de mosca de la fruta en niveles aceptables según las normas y acuerdos entre países para poder mantener y acceder a mercados internacionales.

Palabras Clave: Estatus hospedante, tratamiento cuarentenario, mosca de la fruta, plaga cuarentenaria

ABSTRACT

The objectives of this work are to determine the host status of fruit flies in order to eliminate quarantine treatments as well as to make known the tests that help determine whether a fruit is a host or not for fruit flies and access new markets. To this end, a review of aspects related to the biology and behavior of the fruit fly and the relationship of the fly with its hosts, as well as aspects of new markets and phytosanitary treatments as a consequence of the presence of this quarantine pest in our territory. Professional experience has been developed describing the field tests carried out according to the international NIMF-37. The work was carried out in granadilla (*Pasiflora ligularis*) during the years 2016 and 2017 in Oxapampa. The trials are under field and laboratory conditions, with the two species of fruit fly; *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* and for two years. Through the trial it is determined that passion fruit is not a natural host for fruit flies. It is concluded that, to demonstrate whether a fruit or fruit and vegetable product is a host or not of a fruit fly, tests are carried out, information is collected, and the sampling of host or non-host fruits from a given area and the experiments are described. Strengthening with field work the control, monitoring and eradication of fruit flies will always be important and conclusive to maintain infestation ranges and fruit fly indices at acceptable levels according to the standards and agreements between countries to be able to maintain and access international markets.

Keywords: Host status, quarantine treatments, fruits fly, quarantine pest.

I. INTRODUCCIÓN

La determinación de hospedante o no hospedantes de mosca de la fruta de ciertos frutos y hortalizas sigue estando en discusión entre algunos países para lograr cumplir los requisitos de exportación y lograr la apertura de nuevos mercados, es por eso pertinente la elaboración del presente trabajo, el cual se enfocará, en los diferentes registros e información acumulados, evidencias históricas, trabajos de campo, y ensayos que se llevan a cabo para dilucidar la condición de los frutos, así como poder eliminar los tratamientos cuarentenarios que merman la calidad de la fruta para exportar. Darse cuenta de la categoría de una fruta, es importante para el análisis de riesgo de plagas. He de señalar también que la condición de hospedante podrá cambiar con el tiempo a causa de cambios en las condiciones biológicas. Se debe contar con la adecuada documentación acerca del uso de las normas internacionales para agilizar el comercio internacional de frutas y hortalizas. El ingreso de un producto agrícola a un mercado nuevo puede ser fácil o complicado y engorroso, ello dependerá del nivel de peligro fitosanitario que simboliza el producto para el país al que se quiere exportar. Las moscas de la fruta son plagas económicamente de consideración y a menudo se requiere la utilización de medidas fitosanitarias para acceder al movimiento o traslado de su fruta hospedante en el comercio.

1.1. Problemática

La determinación de los ensayos para conocer si un fruto es hospedante o no hospedante de mosca de la fruta agilizaría el ingreso de productos agrícolas a nuevos mercados, pero la condición de hospedante o no puede variar según las condiciones biológicas, así como las reglas y restricciones que pueda tener el producto hortofrutícola al país donde se quiere exportar.

1.2. Objetivos

1. Determinar el estatus de hospedante o no hospedante de frutos para Mosca de la fruta con miras a eliminar los tratamientos cuarentenarios.
2. Hacer conocer y difundir los ensayos que ayudan a determinar si un fruto es hospedante o no hospedante de Mosca de la fruta y así lograr el acceso a nuevos mercados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Las moscas de la fruta constituyen una de las peores amenazas para la producción frutícola del Perú, es una de las plagas más dañinas económicamente a nivel mundial, ya que genera pérdidas anuales cuantiosas del total de producción agrícola de los países hospedantes. En nuestro país, las exportaciones siguen en crecimiento a pesar de que según el SENASA, en el año 2020 anunció que “al menos un 30% del total de la producción agrícola se pierde cada año debido a la presencia de las moscas de la fruta” (Aramburu y Salazar, 2016).

Numerosa bibliografía señala que, de todas las dificultades causadas por plagas agrícolas, el de las moscas de la fruta es quizás uno de los más considerables debido a sus implicancias biológicas, económicas y políticas, tanto a nivel nacional como internacional. Las finanzas de muchos países sufren alguna afectación por esta y depende sustancialmente de la sabiduría y capacidad científica referente a la biología de estos insectos.

Por ello es muy relevante el estudio de las moscas de la fruta, conocer su comportamiento, distribución y dispersión, así como las medidas de control y manejo de las mismas, con la finalidad de reducir la presencia y establecer áreas libres de mosca y/o reducir su existencia, generando el desbloqueo de nuevos mercados internacionales y la ampliación de una oferta exportable.

2.1. Mosca de la fruta y su biología

Para entender la biología de estos insectos, hay que precisar que su ciclo de vida depende de las condiciones ecológicas de cada región; estrechamente regulado por factores tales como temperatura, humedad, vegetación nativa, sustrato de pupación, sustrato de oviposición y disponibilidad de alimento, entre otros. Es primordial tener una vasta visión de todos los factores que participan en su desarrollo y un discernimiento profundo de los modelos específicos de comportamiento que muestra el insecto como su reacción a estos estímulos del ambiente.

Los investigadores concuerdan en que la mosca de la fruta es un insecto muy dinámico, con extraordinario poder de adaptación al medio ambiente, que una plaga clave para la fruticultura. Es muy polífaga, tiene gran capacidad de multiplicación y se adaptan con facilidad a climas fríos, templados, tropicales y desérticos.

Tabla 1: Duración de ciclos biológicos de mosca de la fruta – Perú

Especie	Ciclo biológico - Días			Capacidad de oviposición	Generación por año
	Huevo	Larva	Pupa		
<i>Ceratitis capitata</i> (wiedemann)	2 a 7	6 a 11	9 a 15	300 a 800	12
<i>Anastrepha fraterculus</i> (mosca sudamericana)	3	8 a 9	12 a 14	400 a 800	8 a 10
<i>Anastrepha distincta</i> (mosca del paca)	1 a 4	10 a 25	10 a 15	100 a 800	4 a 8
<i>Anastrepha serpentina</i> (mosca de las sapotaceas)	1 a 4	10 a 25	10 a 15	100 a 800	4 a 8

FUENTE: Huaraca (2018)

Ramón y Villa (2012) indicaron que la mosca de la fruta son organismos muy dinámicos presentan una gran adaptabilidad en los agro-ecosistemas frutícolas, ya que en condiciones óptimas el desarrollo, su grado de infestación y multiplicación es masiva.

Se sabe que la mosca de la fruta es holometábolo; (es decir, tiene metamorfosis completa de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto) originario de África, y que se ha extendido por la mayoría de las zonas cálidas alrededor del mundo.

La mayor parte de su ciclo biológico la pasan en estado inmaduro y es cuando dañan los frutos (Obregón, 2017, p. 35). Como bien dice su nombre, es un insecto que ataca y vive en la fruta, dañando a una gran diversidad de frutos.

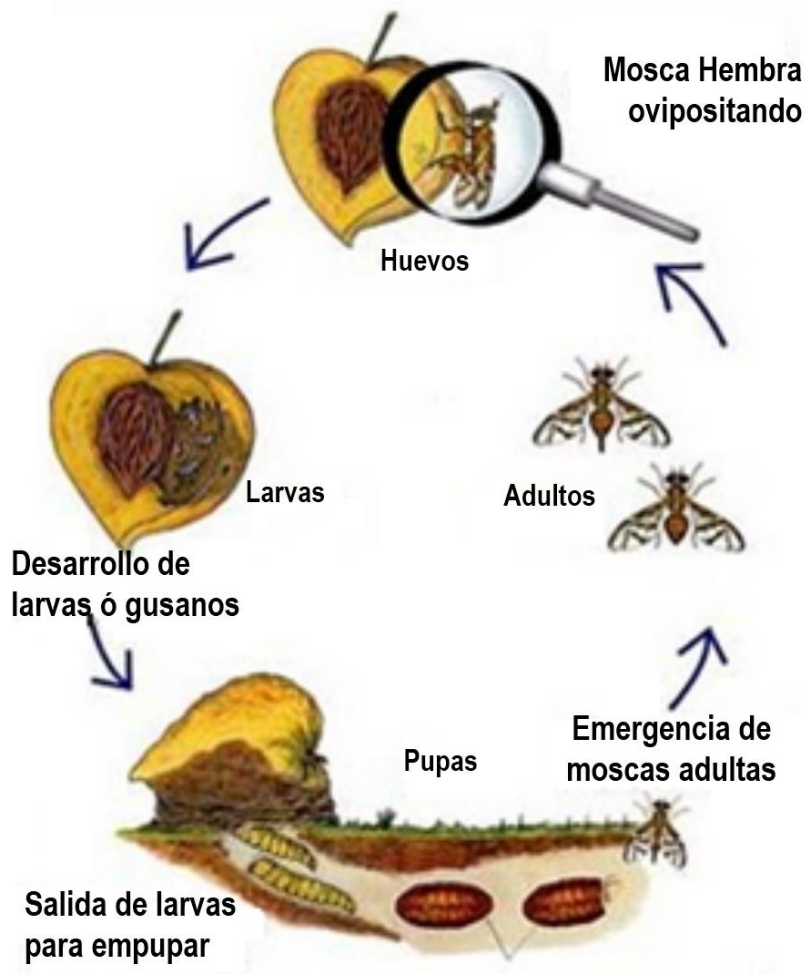


Figura 1: Ciclo biológico de la Mosca de la Fruta

FUENTE: Mis pensamientos (2010)

Según el artículo escrito por Quiroga en CropLife Latin America (2017), menciona que:

(...) existen más de 5000 especies de la familia Tephritidae que integran el complejo de moscas de la fruta, estas son de gran impacto en la fruticultura mundial debido a que causan daños directos a los cultivos generando grandes pérdidas. Dentro de las moscas con mayor impacto económico están *Ceratitis capitata*, también conocida como mosca del mediterráneo, y especies del género *Anastrepha* que es el más representativo del continente americano, con más de 185 especies descritas.

Los daños que ocasionan la mosca de fruta se manifiestan por pequeñas manchas marrones alrededor de la picadura. Existen daños directos e indirectos. Según Narrea (2012), estos son:

Daños directos:

- 1.- Por la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos
- 2.- Al fruto, ocasionado por las larvas al alimentarse de la pulpa
- 3.-Caída de frutos infestados
- 4.- Entrada de patógenos a frutos afectados

Daños indirectos:

- 1.- Pérdida del valor comercial de frutos afectados.
- 2.- Gastos en la aplicación de productos de control, y daños ambientales
- 3.- Disminución del rendimiento y producción
- 4.- Restricciones al comercio internacional por constituir una plaga cuarentenaria.

Tabla 2: Principales especies de moscas de la fruta en América

Especie	Número de países
<i>Ceratitis capitata</i>	20
<i>Anastrepha fraterculus</i>	21
<i>Anastrepha ludens</i>	21
<i>Anastrepha obliqua</i>	26
<i>Anastrepha serpentina</i>	26
<i>Anastrepha striata</i>	12
<i>Anastrepha suspensa</i>	13
<i>Anastrepha grandis</i>	5
<i>Bactrocera dorsalis</i>	1
<i>Bactrocera carambolae</i>	2
<i>Toxotrypana curvicauda</i>	10

FUENTE: Huaraca (2018)



Figura 2: Moscas de la fruta. Imágenes de adultos de los diferentes géneros y especies de la familia Tephritidae comunes en América Latina

FUENTE: Guillén (2020)

2.1.1. Mosca de la fruta y sus hospedantes

De acuerdo con las exigencias del medio ambiente y la época del año se desplazan de una planta a otra. Cuando un hospedante preferido desaparece, migran a otro lo que les permite completar una nueva generación. A veces atacan simultáneamente a tres o cuatro hospedantes si éstos coinciden en su época de fructificación (Aluja, 1993).

Algunas especies se caracterizan por preferir cierto tipo de fruto o familia de éstos, por esta razón sus nombres comunes se relacionan con su hospedante preferido. En algunas especies el hospedante preferido en una zona, área o lugar no es el mismo para otra región.

Constantemente se adapta a las condiciones del lugar, principio biológico por el cual frecuentemente amplían su rango de hospedantes y sufren procesos de especialización. (Hernández, 2004, p. 20).

Generalmente los cultivos comerciales más afectados por moscas de la fruta son: Cítricos, bananeras, melones, vid, pomelos, aguacates, papayas y guayabas, entre otros. Las moscas de la fruta permanecen inactivas durante la noche y en períodos de lluvias fuertes, se ha observado mayor desplazamiento en días cálidos. El factor de dispersión más común es el viento para largas distancias, pero la mosca se mueve según el patrón de fructificación del hospedante en búsqueda de alimento (Quiroga, 2017).

Son considerados hospedantes aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de moscas de la fruta depositan sus posturas de forma natural, permitiendo el desarrollo biológico de las larvas, los mismos que ocasionan lesiones, daños y pérdidas del valor comercial del fruto (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2011, p. 5).

Según el grado de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de moscas de la fruta para completar su estado biológico de larva, los hospedantes pueden ser:

- Primarios
- Secundarios.
- Alternantes.

Las moscas de la fruta dependiendo del número de hospedantes que atacan se clasifican en:

- Monófagas.
- Oligófagas.
- Polífagas.

Tabla 3: Relación de familias de plantas asociadas con especies del género *Anastrepha*

Familia – Planta	Especie - Mosca
Fabaceae - guaba	<i>Anastrepha distincta</i>
Myrtaceae - guayaba	<i>Anastrepha striata</i> , <i>A. fraterculus</i> , <i>A. suspensa</i>
Passifloraceae - curuba, granadilla, gulupa	<i>Anastrepha pallidipennis</i>
Rutaceae - narnaja, limón, mandarina	<i>Anastrepha ludens</i> , <i>A. fraterculus</i>
Sapotaceae – níspero	<i>Anastrepha serpentina</i> , <i>A. leptozona</i>
Anacardiaceae – mango	<i>Anastrepha oblicua</i> , <i>A. fraterculus</i>
Bombacaceae - zapote de los andes	<i>Anastrepha quararibea</i> , <i>A. mucronota</i>
Cucurbitaceae - melón	<i>Anastrepha grandis</i>
Euphorbiaceae - yuca	<i>Anastrepha manihoti</i> , <i>A. pickeli</i> , <i>A. montei</i>

FUENTE: Huaraca (2018)

De otro lado, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA, 2011), en su *Manual de Sistema Nacional de Vigilancia de Mosca de la Fruta* menciona, también a las Estenofagas, que son las que se alimentan de varias plantas de un mismo género. Normalmente las monófagas y oligófagas lo conforman las del género *Anastrepha spp.* y siendo de gran importancia las polífagas que lo conforma *Ceratitis capitata*. El rango de hospedantes de las moscas de la fruta es muy amplio, en especial para *Ceratitis capitata*. En tanto, Vilatuña *et al.* (2016) señalan que no todas las plantas y árboles frutales sirven como hospederos y refugios a las moscas de la fruta, algunas especies las utilizan como hospederos, otras como refugio y otras para ambos propósitos.

Tabla 4: Hospedantes de mosca de la fruta en el Perú (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha spp.*)

AJI	<i>Capsicum frutescens</i> L
AJI PÁPRIKA	<i>capsicum annum</i> var. <i>Longum</i>
ANONA	<i>annona squamosa</i> L
ARÁNDANO	<i>Vaccinium</i> sp.
ARAZA	<i>Eugonia stipitata</i> McVaugh
AZUFAIFO	<i>Ziziphus jujuba</i>
CAFETO	<i>Coffea arabica</i> L.
CAIGUA	<i>Cyclantera pedata</i>
CAIMITO	<i>Chrysophyllum cainito</i>
CALABAZA	<i>Cucubita argyrosperma</i>
CAQUI	<i>Diospyros kaki</i>
CARAMBOLA	<i>Averrhoa carambola</i>
CEREZA	<i>Prunus cerasus</i>
CHALARINA/GUAYABERA/ZAPOTE	<i>Casimiroa edulis</i>
BLANCO	<i>Geoffroea decorticans</i>
CHAÑAR	<i>Annona cherimolia</i>
CHIRIMOYA	<i>Spondias purpurea</i> L.
CIROLERO	<i>Carissa macrocarpa</i>
CIRUELO DE NATAL	<i>Solanun</i> spp.
COCONA	<i>Passiflora foetida</i>
CORROCOTO	<i>Prunus armeniaca</i>
DAMASCO / ALBARICOQUE	<i>Phoenix dactylifera</i>
DÁTIL	<i>Prunus persica</i>
DURAZNO / MELOCOTÓN	<i>Terminalia catappa</i>
FALSO ALMENDRO	<i>Fregaria x ananassa</i>
FRESA	<i>Punica granatum</i>
GRANADA	<i>Annona muricata</i>
GUANÁBANA	<i>Psidium caltleyanum</i>
GUAYABA CHINA/GUAYABO	<i>Psidium guajava</i> L.
JAPONES/GUAYABO PEQUENO	<i>Prunus serotina</i>
GUAYABO	<i>Ficus carica</i>
GUINDA / CAPULI	
HIGUERA	

«Continuación»

LIMA DULCE	<i>Citrus limetta</i>
LIMÓN DULCE	<i>Citrus limetta</i>
LIMON CRAVO	<i>Citrus limonia</i>
LIMÓN RUGOSO	<i>Citrus jambhiri</i>
LITCHI	<i>Litchi sinensis</i>
LUCUMO	<i>Pouteria lucuma</i> (R & P) Kunize
MAMEY	<i>Mammea americana</i>
MANDARINA	<i>Citrus reticulata</i>
MANGO	<i>Mangifera indica</i>
MANZANA	<i>Malus domestica</i>
MEMBRILLO	<i>Cydonia oblonga</i>
MORERA	<i>Morus nigra</i>
NARANJA CHINA	<i>Fortunella sp.</i>
NARANJITO CHINO	<i>Fortunella sp.</i>
NARANJO AGRIO	<i>Citrus aurentifolia</i>
NARANJA DULCE	<i>Citrus sinensis</i> (L) osbeck
NÍSPERO DE JAPON	<i>Eriobotrya japónica</i>
NISPERO DEL MONTE (NATIVO)	<i>Crateagus mexicana</i>
NOGAL	<i>Juglans neotropica</i> Diels
OLIVO	<i>Olea europea</i>
PACAE / GUABA	<i>Inga feulilei</i>
PALILLO (GUABIRABA, GUAYABA DE MONO)	<i>Campomanesia lineatifolia</i>
PALTA (EXCEPTO LA VAR HASS)	<i>Persea americana</i>
PAPAYA	<i>Carica papaya</i> A. GRAY
PECANO	<i>Carya illinoensis</i>
PEPINO DULCE	<i>Solanum muricatum</i>
PERA	<i>Pyrus communis</i>
PIMIENTO	<i>Capsicum Nahum</i>
PITANGA	<i>Eugenia uniflora</i>
POMARROSA	<i>Syzygium jambos</i>
POMELO	<i>Citrus maxima</i>
ROCOTO	<i>Capsicum pubescens</i>
ROSAL	<i>Rosa sp.</i>
SHAHUINDO	<i>Capparis prisca</i>
TANGELO	<i>Citrus reticulata x Citrus paradisi</i>
TAPERIBÁ (MANGO-CIRUELO)	<i>Spondia cytherea</i>
TOMATE DE ARBOL	<i>Solanum betaceum</i> cav.
TORONJA	<i>Citrus paradisi</i>
TUMBO SERRANO	<i>Passiflora tripartita</i> (juss) Poirret Varmollisima
TUMBO COSTEÑO	<i>Passiflora quadrangularis</i>
TUNA	<i>Opuntia ficus indica</i> (L) Mill.
UÑA DE GATO	<i>Pareskia aculeata</i> Mill.
VICHAYO	<i>capparis crotonoides</i>
UVA	<i>Vitis vinifera</i>
YUCA	<i>Manihot esculenta</i>
ZAPALLO	<i>Cucurbita maxima</i>
ZAPOTE	<i>Quararibea cordata</i>
ZARZAMORA	<i>Rubus fruticosus</i> L.

FUENTE: SENASA (2010)

Las especies de mayor importancia desde el punto de vista económico son las polífagas y las estenofagas, por alimentarse de varias especies de plantas de importancia económica (Huaraca, 2018, p. 18). Una de las actividades que se realizan para conocer la diseminación de la plaga y la variabilidad de los hospedantes es el muestreo que consiste en la recolección de frutos que permiten detectar geográficamente cualquier estado inmaduro de la mosca de la fruta.

(...) el muestreo es el procedimiento utilizado para dar seguimiento a los estados inmaduros de la mosca de la fruta mediante la recolección y evaluación de frutos. El muestreo de frutos y el trampeo, son actividades que deben encontrarse asociadas para permitirnos conocer el grado de diseminación, la variabilidad de hospedantes y otros antecedentes de las moscas de la fruta más exactos (Huaraca, 2018, p. 24).

El muestreo constituye el método más seguro para determinar la presencia de la plaga (Huaraca, 2018, p. 24), ya que es importante saber qué especie de moscas de la fruta existen en el ámbito a controlar, conocer cómo es la biología de la plaga, tener conocimiento sobre su comportamiento y en qué momento inicia el daño a hospedantes. El estudio de hospedantes es fundamental para conocer el rango de especies vegetales que atacan las diferentes especies de mosca de la fruta, en especial a aquellas de importancia económica (Obregón, 2017, p. 48). La información sirve de apoyo para la toma de decisiones y aplicación de medidas de manejo y control de plagas.

2.2. Nuevos mercados y los tratamientos fitosanitarios

2.2.1. Moscas de la fruta y el acceso a nuevos mercados

En su trabajo de tesis, Jiménez (2014) señala que el Ministerio Agropecuario y forestal de Managua - MAGFOR asegura que las moscas de la fruta constituyen, desde hace largo tiempo, una de las plagas agrícolas más destructivas y uno de los factores cuarentenarios que limitan en mayor medida el comercio internacional de productos hortofrutícolas, ya que utilizan las frutas como sustrato para la oviposición y desarrollo de las larvas causando daños directos e indirectos en la fruticultura. Entonces, los grandes mercados imponen restricciones cuarentenarias, debido a la alta probabilidad de ingreso de mosca de la fruta relacionado con una gran variedad de hospedantes.

Según Aramburu y Salazar (2016) mencionan en su artículo que muchos agricultores del Perú se ven afectados por que deben implementar medidas de control para la mosca de fruta lo cual hace que aumenten sus costos de producción. “En algunos casos, el acceso a mercados internacionales se ha visto limitada por las restricciones fitosanitarias impuestas a zonas infestadas” (Aramburu y Salazar, 2016). Por ello, “la erradicación de la mosca de fruta es esencial para proteger a un sector exportador agrícola en pleno crecimiento y garantizar los beneficios económicos para los agricultores” (Aramburu y Salazar, 2016).

Los esfuerzos por erradicar la mosca de fruta a cargo de SENASA incluyen asistencia técnica, aplicación de insecticidas orgánicos, liberación de machos estériles para reducir la reproducción e implementación de centros de cuarentena para monitorear, detectar y limitar el transporte de frutas infestadas de zonas tratadas a zonas no tratadas. La gestión de acceso a nuevos mercados es fundamental para seguir generando oportunidades y lograr que los productos hortofrutícolas se consoliden a nivel mundial.

Por su parte SENASA gestiona coordinaciones con sus pares de otros países sobre este tema. En algún momento se pensó que el COVID-19 sería también un motivo para las restricciones, pero al no existir evidencia que ostenten que los frutos y vegetales sean portadores para transmitirlo, porque este tipo de virus requiere de un huésped humano o animal para multiplicarse, no es un elemento asociado a los requisitos fitosanitarios, lo cual hace que no aparezcan nuevas restricciones o exigencias especiales respecto del virus.

El alzamiento de barreras para tener autorizaciones a nuevos mercados es una constante. Ahora hay productos agrarios con procesos avanzados para su exportación a determinados países, una de las reglas de proteccionismo de los países frente a las importaciones de productos vegetales es solicitar la certificación sanitaria con el objeto de salvaguardar al país frente a la posible entrada de plagas cuarentenarias. Los productos con mayor oportunidad a nuevos mercados son los cítricos, arándano, aguaymanto, granadilla, palta, tuna, uva y la granada.

2.2.2. Mosca de la fruta y tratamientos fitosanitarios

Un tratamiento cuarentenario es una medida fitosanitaria definida dentro del acuerdo de medidas sanitarias y fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio: “toda medida aplicada para proteger la salud y la vida de los animales o para preservar los vegetales en el territorio del país miembro, de los riesgos resultantes de la entrada, erradicación o propagación de plagas y enfermedades” (Mora y Pariona, 2004, p. 7). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019) señala “Un tratamiento cuarentenario es un método oficial empleado para eliminar, esterilizar y/o desvitalizar una plaga cuarentenaria en un producto vegetal” (p. 23). Los tratamientos cuarentenarios se clasifican en:

- Tratamientos cuarentenarios químicos: Uso de fumigantes
- Tratamientos cuarentenarios físicos: Uso de calor, frío y radiación ionizante.
- La Fumigación con bromuro de metilo y fosfamina; radiación, agua caliente a 46 °C (hidrotérmico) y tratamiento en frío a 1.7 °C. Los tratamientos mencionados son usados para eliminar principalmente los estados inmaduros de mosca de la fruta.

La presencia de las moscas de la fruta en el Perú lleva a la necesidad de realizar los tratamientos fitosanitarios para erradicar larvas vivas en los frutos de exportación. Los protocolos de exportación sugieren la posibilidad de tres tipos de tratamientos; por ejemplo, en el caso de los cítricos son: irradiación, bromuro de metilo y tratamiento de frío. Estos tratamientos tienen un efecto en la calidad de la fruta y pueden estimular cambios a nivel de la calidad exterior o interior de la fruta, muchas veces no deseados.

Se ha descrito un posible cambio en el sabor y la aparición de manchas en los frutos cítricos tratados con rayos gama (McDonald *et al.*, 2013). El bromuro de metilo es utilizado como tratamiento cuarentenario para evitar la presencia de larvas de la mosca vivas en otros cultivos, como es el caso del arándano, en donde el deterioro que provoca en la calidad del fruto es mínimo durante el almacenamiento refrigerado (Feippe *et al.*, 2010). La aplicación de bajas temperaturas durante el almacenamiento postcosecha es también una de las principales tecnologías utilizadas para extender la vida útil de frutos cítricos. Sin embargo, la mayoría de los frutos cítricos son sensibles a las bajas temperaturas, desarrollando diversos síntomas de daño en la piel, conocidos como daño por frío, los cuales no afectan la calidad interna del producto, pero sí deterioran la calidad comercial del mismo (Lafuente y

Zacarías, 2006; Lado *et al.*, s.f., p. 50). Por ejemplo, los tratamientos de irradiación o aplicación de bromuro de metilo no son aconsejables para ser aplicados en frutos cítricos ya que estropean tanto la calidad externa como interna a niveles inaceptables. De manera general es favorable al tratamiento cuarentenario por frío. Los cítricos, uvas y arándanos pasan por tratamiento por frío mientras que el mango por tratamiento hidrotérmico.

La presencia de las plagas de moscas de la fruta limita el desarrollo del comercio internacional y la apertura de nuevos mercados, por ello es necesario que el SENASA como organismo nacional de protección fitosanitaria (ONPF) o autoridad fitosanitaria reglamente los procedimientos y procesos vinculados a las exportaciones e importaciones de frutas y hortalizas reglamentadas contra las moscas, para proteger la sanidad agraria del país. La moderación de riesgo es el conjunto de reglas que ayudan a aplacar el peligro de trasladar plagas en el producto de exportación. SENASA procura las pautas y requisitos fitosanitarias favorables a través del proceso de certificación de predios para el desarrollo sostenido de la agro exportación, favoreciendo la apertura a los mercados internacionales de los productos agrarios.

Tabla 5: Hospedantes y medidas fitosanitarias de cuarentena interna para moscas de la fruta en Perú

Hospedantes de mosca de la fruta	Variedades	Tratamientos autorizados		
		Fumigación	Hidrotérmico	Frio
Mandarina	Satsuma huando	X		x
	Rio de oro	X		x
	kara	X		x
	Fortuna	X		x
	Tangerina	X		x
	Clementina	X		x
	Murcot	X		x
Naranja	Valencia	X		x
	Washinton Navel	X		x
Tangelo	Mimeola	X		x
	Orlando	X		x
Lima	*	X		x
Mango	Haden	X	x	
	Kent	X	x	
	Edwar	X		
	Criollo	X		
	Tony Atkins	X	x	
	keitt	X	x	
Membrillo	*	X		
Lucuma	*	X		

«Continuación»

Cocona	*	X	
Carambola	*	X	
Caigua	*	X	
Ciruela	*	X	
Pepino Dulce		x	
Durazno	Blanquillo	X	x
	Huayco o Amarillo	x	x
Rocoto	*	X	
Toronja	*		x
Ají: limo, escabeche, paprika y pimiento		x	

*Para especies de hospedantes de mosca de la fruta que no se detallan variedades, se entienden que corresponde a todas las variedades.

FUENTE: SENASA (2014)

Las exportaciones de frutas frescas como la uva, palta, cítricos, arándanos y mango ubican al Perú como uno de los principales países exportadores de fruta fresca en el mundo. Los tratamientos cuarentenarios para la exportación de fruta fresca están dentro de los protocolos firmados con cada país dentro de un marco de mitigar el riesgo de mosca de la fruta. Entre los tratamientos autorizados está la fumigación con bromuro de metilo, el tratamiento con agua caliente y el tratamiento en frío (Mora y Pariona, 2004). Este último se inicia en el punto de origen y termina en la travesía a su destino en barco, avión u otro medio de transporte y la radiación ionizante (rayos gamma).

Los requerimientos de tratamientos fitosanitarios al exportar varían según el país destino, por ejemplo, granada e higo reciben tratamiento de irradiación para EE.UU., el mango que sale de nuestro país a otros destinos generalmente debe pasar por un tratamiento hidrotérmico, los arándanos reciben un tratamiento de irradiación con bromuro al igual que la palta, var Fuerte, fruto fresco. El SENASA en su página detalla los requisitos fitosanitarios de exportación para los frutos, aquí un ejemplo con el arándano a dos destinos diferentes (SENASA, 2022).

Tabla 6: Requisitos Fitosanitarios de Exportación. Arándano de EE.UU.

Producto	Nombre científico	
ARANDANO, fruto fresco	<i>Vaccinium corymbosum</i>	
País destino	País de origen	
EEUU	Perú (Multidepartamental)	
Uso o destino	Tipo	Estado
COMERCIALIZACIÓN, CONSUMO, MUESTRA	Exportación	Autorizado

Requisito(s) Fitosanitario(s)

1. REQUISITOS GENERALES

Certificado fitosanitario

Certificado de planta de empaque

Certificado de lugar de producción

1.1 Con Tratamiento T107-a-1 USDA APHIS o T101-i-1-1 USDA APHIS

Permiso fitosanitario de importación para el bromuro de metilo

1.2 Con Tratamiento de Irradiación T105 –a-1 USDA APHIS

Permiso de importación PPQ-APHIS (30 días antes de la salida del envío)

Empaques a prueba de insectos

Envíos marítimos, contenedores con precinto de SENASA

Acuerdo operacional de la planta empacadora con el SENASA

Los pellets muestras deberán ser cubiertos con malla y precintados por el SENASA

Nota:

Certificado del lugar de producción y de la planta empacadora, deberá tramitarse 40 días antes del inicio de la temporada de exportación

2. PLAGAS REGULADAS

3. DECLARACIÓN ADICIONAL

3.1 Con tratamiento T107-a-1 USDA APHIS o T101-i-1-1 USDA APHIS

“See attached detailed information about simple pallet”

4. TRATAMIENTO CUARENTENARIO

4.1 Tratamiento de frío T107-a-1 USDA APHIS

15 días a 11.1 °C o menor temperatura – tratado en tránsito

17 días a 1.67 °C o menor temperatura – tratado en tránsito

4.2 Bromuro de metilo, Tratamiento de fumigación en destino T101-i-1-1 USDA APHIS

4.3 Tratamiento de irradiación en destino T101-i-1-1 USDA APHIS

FUENTE: SENASA (2022)

Tabla 7: Requisito fitosanitario de exportación. Arándano a Alemania

Producto	Nombre científico	
ARANDANO, fruto fresco var Biloxi	<i>Vaccinium corymbosum</i>	
País destino	País de origen	
ALEMANIA	Perú (Multidepartamental)	
Uso o destino	Tipo	Estado
COMERCIALIZACIÓN, Exportación CONSUMO, MUESTRA		Autorizado

Requisito(s) Fitosanitario(s)

1. REQUISITOS GENERALES

Certificado fitosanitario

Certificado de planta de empaque

Certificado de lugar de producción

2. PLAGAS REGULADAS

3. DECLARACIÓN ADICIONAL

Sin declaración adicional.

4. TRATAMIENTO CUARENTENARIO

No require tratamiento.

INFORMATIVO

NOTA

El país de destino no exige que se cumplan los requisitos sanitarios presentados mediante certificación

FUENTE: SENASA (2022)

De otro lado, países como EEUU, China, Chile y Japón son los destinos de exportación de fruta fresca más frecuente.

Las principales frutas frescas exportadas en el año 2019 y 2020 fueron: uva, palta, arándano, cítricos y granada, incrementándose en un 20% el 2020. Los despachos de fruta al mundo en el período de enero a julio de este año 2022, registran un alza del 6% respecto al mismo

período del año 2021 (Asociación de Exportaciones [ADEX], 2022). Otro dato importante es que el Perú se posicionó en el puesto 9 del ranking de proveedores mundiales de fruta en el 2021.

Los tratamientos fitosanitarios pueden ser eliminados cuando se demuestra a través de los ensayos de campo el estatus de hospedante o no de un fruto a la de mosca de la fruta. En el caso de la palta “hass” se eliminaron los tratamientos térmicos y fumigación según requerimiento del país destino. Para el caso de granadilla, se realizaron ensayos de campo antes de que haya algún tratamiento establecido por algún país.

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

En el afán de buscar un nuevo enfoque y alternativa para poder exportar a nuevos mercados productos frutícolas sin que haya un costo elevado por parte de los agricultores y demostrar la ausencia de mosca de la fruta en sus lugares de producción así como no aplicar los diferentes tratamientos cuarentenarios porque maltratan, deterioran y disminuye la calidad de la fruta es que se presenta la alternativa de demostrar a través de los ensayos de campo y laboratorio el estatus de hospedante o no de mosca de la fruta. Es entonces, que se llevan a cabo los siguientes ensayos; “Estatus de no hospedante de palta (*Persea americana*) var “hass” con respecto a *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) en Perú” y “Determinación del estatus de la Granadilla (*Passiflora ligularis*) como no hospedante de mosca de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* para facilitar su acceso al mercado internacional”, como parte de labores del SENASA en los años 2009-2010 y 2016-2017 respectivamente.

3.1. Ubicación del ensayo

El trabajo que se desarrolló en granadilla fue a 409 km de la ciudad de Lima en Oxapampa, provincia del departamento de Pasco, zona donde se encuentra la mayor extensión de granadilla sembrada en nuestro país aproximadamente 2000 ha. Las características climáticas son de 1000 a 1500 mm de precipitación, temperaturas que van desde los 18°C a 25°C, una humedad relativa de entre 70 y 90%. Estos datos meteorológicos fueron obtenidos de la estación meteorológica de Oxapampa perteneciente al SENAMHI.



Figura 3: Campo comercial de granadilla – Oxapampa – 2017

Los campos donde se realizaron los ensayos tenían 3 años de injertados, y estaban rodeados por cultivos como el café, guaba, cítricos, y otros cultivos. Fueron 4 los campos experimentales, 2 en el sector de Huancabamba y 2 en Chorobamba. Es importante mencionar que durante los ensayos y desde un mes previo a éstos no se usaron insecticidas ni aceites.

3.2. Antesala a los ensayos

Las colonias de adultos de *C. capitata* y *A. fraterculus* usados en los ensayos fueron de origen natural colectados en la misma área de estudio para ambas especies, en campos de mango *Mangifera Indica L. (Anacardiaceae)*, y guava *Psidium guajaba L. (Myrtaceae)* para el caso de *A. fraterculus* y durazno *Prunus 20érsica L. (Rosacea)* y café *Coffea arabica L. (Rubiacea)* para *C. capitata*. Las frutas fueron mantenidas en cajas de maduración a temperaturas promedio de 26 °C y a 65% de humedad relativa; según procedimientos descritos por (Aluja *et al.*, 2004). A los adultos emergentes se les albergaba en las cajas plexiglás de 40x40 cm con agua y comida. Esta es una de las labores que realizaba en laboratorio, la crianza de los insectos, material biológico para los ensayos en campo, debíamos entre tanto ir preparando todo en campo ya que el momento justo de los ensayos

es cuando las moscas se encuentran grávidas, listas para depositar sus huevos en los hospedantes.

Para determinar si los frutos de granadilla de los campos experimentales pudieran estar infestados por poblaciones naturales de mosca de la fruta se colectaba 50 frutos comerciales colectados al azar durante la cosecha y eran llevados cada 15 días al laboratorio para ser analizados el 50% era disectado en el mismo momento del muestreo y el otro 50% era llevado individualmente cada fruto a cajas de maduración previo pesado, medido, evaluado visualmente y etiquetado para tener una identificación del fruto. Luego de un período de 15 días, tiempo que se consideró el apropiado para disectar los frutos y observar si estaban infestados por mosca de la fruta.

Según las Normas internacionales para medidas fitosanitarias – NIMF 37, existen 3 categorías para la condición de hospedante; hospedante natural, hospedante condicional o no hospedante. La determinación de hospedante natural usando la vigilancia, mediante el muestreo de frutos, confirmando la infestación natural y desarrollo de adultos viables mediante el muestreo de fruta durante el período de la cosecha. Las muestras de fruta deberán ser representativas de toda la gama de áreas de producción y condiciones ambientales, así como de las etapas fisiológicas y físicas. Luego la determinación de la condición de hospedante a través de ensayos de campo en condiciones seminaturales, el diseño de estos ensayos de campo deben contemplar según estas normas las siguientes factores; el muestreo de frutos durante el ensayo de campo, la especie de mosca de la fruta bien identificada y hacer los ensayos de preferencia con moscas silvestres de la zona y usar colonias de la edad máxima será de 5 generaciones, la fruta usada en los ensayos deberá ser de la zona y/o área se producción, sin daño y que cumpla con la calidad comercial de color tamaño y condición fisiológica. Entonces los ensayos de campo que contempla esta norma vienen a ser la utilización de jaulas de campo, invernaderos, ramas con fruta embolsada, mangas. Los experimentos deben ser los convenientes para estimar la condición de la fruta y las moscas de la fruta tengan un ambiente lo más natural posible ya quedan confinadas en un ámbito específico y sometidas a observación.

Las experiencias en SENASA, por ejemplo en palta, se realizó ensayos en jaulas donde todo el árbol de palto estaba dentro de la jaula y los frutos cubiertos, se iban destapando los frutos

según el tratamiento y se liberaban las moscas cada día, 2 inspectores participaban en la observación, anotando datos como de cuando la mosca se posaba en algún fruto, intentos de oviposición, datos de temperatura y humedad dentro de la jaula, también se realizó el tratamiento de elección o no elección con el hospedante natural de la especie de mosca en estudio si estuviera en su hábitat natural, este tipo de ensayos nos ayudan a conocer el comportamiento de oviposición de la mosca.

3.3. Ensayo de infestación forzada usando mangas bajo condiciones de campo

Este ensayo fue llevado a cabo en 2 campos experimentales durante los 2 años del período de estudio. Las mangas hechas en tela de organza de 0.5 m de diámetro por 1 m de largo fueron usadas para envolver ramas con fruto de granadilla. Este experimento se realiza en 3 momentos diferentes de maduración del fruto. Cada manga contiene 5 frutos en un mismo estado de maduración. Las moscas para usar en este ensayo tienen 7 a 12 días (*C. capitata*) y 12 a 17 días (*A. fraterculus*). En cada manga se liberan moscas de la fruta hembras y machos sexualmente maduros a razón de 5 parejas por fruto, durante 4 días con agua y comida. Las moscas de la fruta son liberadas bajo dos condiciones experimentales de los frutos, de Elección (E) y No Elección (NE). Los tratamientos frutos intactos (E-intacto y NE-intacto) y punzados (E-punzado y NE-punzado). El fruto control o testigo, o sea hospedantes naturales para cada especie se utilizó durazno para *C. capitata* y mango para *A. fraterculus*. Para el caso de Elección (E) cada manga contenía 5 frutos de granadilla sostenidas de forma natural en su rama y 5 frutos testigo sostenidas de manera artificial, con un distanciamiento de 5cm entre granadilla y fruto testigo. De manera adicional se colocaron mangas solamente con los frutos testigo. Para estar seguros de la proporción mosca/fruto se mantenga durante todo el experimento cada día las mangas son supervisadas y si existe mortandad de moscas, son reemplazadas inmediatamente teniendo en cuenta sexo y edad. En total 375 mangas se instalaron para el estudio. En el 2016, 60 mangas en el sector de Huancabamba con *C. capitata* y en el 2017, 120 mangas de *A. fraterculus* en el sector de Huancabamba y 120 mangas con *C. capitata*, 60 en Huancabamba y 60 en Chorobamba. Adicionalmente 75 mangas (15 por cada especie de mosca de la fruta, año experimental y lugar).

Tabla 8: Cantidad de mangas en cada año, lugar y especie de mosca

Mosca de la Fruta	<i>C.capitata</i>	<i>A. fraterculus</i>
Año 2016		
Huancabamba	60	-
Año 2017		
Huancabamba	60	120
Chorobamba	60	-

En el ensayo de frutos punzados, elección y no elección los frutos de granadilla eran punzados 10 veces con una aguja a una profundidad de 10 mm, sobre la superficie limpia el mismo momento de instalación del ensayo.

Luego de los 4 días de exposición todas las frutas son removidas, y llevadas a laboratorio. Individualmente pesadas y etiquetadas. Inmediatamente se registra cuando ocurrió una infestación. Luego de un tiempo cuando los frutos empiezan a podrirse y esperar que las larvas dejen el fruto, los hospedantes fueron disectados a los 10 días mientras que las granadillas a los 20 días por que ninguna larva salió del fruto luego de ese tiempo. Lo cual nos hace determinar que la granadilla debido a la naturaleza de su cáscara, cuando ésta se mantiene sana y en buen estado no es un hospedante natural de la mosca de la fruta ya que su dureza y textura protege al fruto y hace que no sea susceptible al ataque de la mosca de la fruta.



Figura 4: Mangas instaladas para ensayo

Nota. Diferente estado de maduración de la Granadilla y diferentes formas que colocar la manga para el ensayo. Tratando siempre de mantener la naturalidad de las ramas de la planta de granadilla.



Figura 5: Manga instalada para el ensayo

Nota. Granadillas en estado inmaduro (verde) y tratamiento de Elección – Hospedante natural Durazno.

Los ensayos realizados para Palto en los años 2009 y 2010 son bajo los mismos principios y pautas dadas en el NIMF-37 de FAO; las modificaciones en el modelo o diseño de jaula que se utiliza en los ensayos depende de la arquitectura y manejo de campo de la planta a ser estudiada. Para los ensayos de palta por ejemplo se “enjaulo” todo el árbol de palta y ahí se liberaban las moscas de la fruta para hacer los estudios y observaciones antes explicado. En el caso de la granadilla se trabajó únicamente la jaula diseño de mangas por tener una estructura arbustiva de 3 a 5 metros de alto. Bajo condiciones de laboratorio como se realiza el ensayo solo con los frutos se usan las jaulas de madera con tul que permite hacer las observaciones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las labores de recolección y muestreo de frutos, los registros existentes y los datos de los ensayos de mangas o jaulas en campo nos muestran el comportamiento de la mosca frente a un posible no hospedante, también se aprecia y observa en los ensayos si el fruto tiene ciertos mecanismos de defensas, en el caso de la granadilla su cáscara dura y firme siempre que este sana, los ensayos nos revelan que no es susceptible al ataque de la mosca, por su lado la palta var “hass” en su estudio se observó y demostró que tiene sus propias defensas fisiológicas al ser atacado por la mosca formando un callo y evitando que la larva se desarrolle. Se puede mencionar también el estudio en aguaymanto el cual tiene también un mecanismo de defensa en su cáscara, al ser atacado por la mosca tiende a cambiar las condiciones químicas del fruto evitando que las larvas se desarrollen. Estos hechos se evidencian en los siguientes artículos científicos Estatus de no hospedante de Granadilla comercial (*Passiflora ligularis*) en Perú para *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) y *Anastrepha fraterculus*; Estatus de no hospedante de palta comercial *Persea americana* “hass” para *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina* y *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) en Mexico; y *Physalis peruviana* L. (*Solanaceae*) No es hospedante de *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) evidencia en campo y laboratorio en Colombia, respectivamente.

Los estudios de no hospedante, siguiendo los lineamientos de la NIMF-37, abren la posibilidad a nuevas frutas que podrían calificar para realizar estos tipos de estudio y ser exportados con mayor facilidad, eliminando los tratamientos cuarentenarios como por ejemplo la tuna, limón sutil, pitahaya entre otros.

Al realizar los ensayos y demostrar que un fruto no es hospedante de mosca de la fruta facilita un libre tránsito de los productos frutihortícolas eliminando los tratamientos fitosanitarios haciendo los productos más competitivos en los mercados internacionales.

Los ensayos nos dan información del área, obtener datos actualizados de los insectos presentes, información meteorológica; así como la interacción que pueden tener las moscas de la fruta con otras especies y sus hospedantes. Se hace un registro de las especies vegetales de la zona conociendo mejor el hábitat de las moscas y su dinámica.

SENASA como organismo nacional de protección fitosanitaria ONPF, es autoridad sanitaria y fitosanitaria como tal es artífice para lograr la apertura de nuevos mercados y una manera es a través de estos ensayos que ayudan a demostrar de manera experimental y fehaciente si un fruto es hospedante o no de las moscas de la fruta. La apertura de nuevos mercados implica realizar negociaciones técnicas con las autoridades fitosanitarias de los diferentes países.

V. CONCLUSIONES

- Se concluye que para demostrar que un fruto o producto frutihortícola sea considerado hospedante o no de mosca de fruta es a través de los ensayos, recolección de información, muestreo frutos hospedantes o no hospedantes de un área determinada y los experimentos descritos. Tener este conocimiento y la certeza que un fruto no es hospedante de mosca de la fruta nos va a permitir evitar que nuestros productos pasen por tratamientos cuarentenarios que son perjudiciales para el medio ambiente (bromuro de metilo) y para los productos menguando su calidad y de manera general parte de sus características organolépticas.
- Los ensayos experimentales de campo y laboratorio con miras a mejorar las condiciones en el agro del Perú son muy importantes ya que implican “crecimiento” en varios aspectos de nuestra menospreciada agricultura, y todos los actores vinculados como agricultores y/o productores.
- Afianzar con trabajos de campo las labores de control, monitoreo y erradicación de mosca de fruta siempre van a ser importantes y concluyentes para mantener rangos de infestación e índices de mosca de la fruta en niveles aceptables según las normas y acuerdos entre países para poder mantener y acceder a mercados internacionales, exportar nuestros productos frutihortícolas con nada o pocos tratamientos fitosanitarios.
- Generar opciones de apertura de mercado a través de ensayos es beneficioso para la investigación porque fortalece el área profesional técnica y también los productos que el Perú produce tendrán mejor calidad, así como también para los agricultores y/o productores que buscan siempre mejorar sus productos y su economía.

VI. RECOMENDACIONES

- Es recomendable tener en cuenta los ensayos experimentales, representan una alternativa saludable para prescindir de los tratamientos fitosanitarios y/o usarse tratamientos por protocolo u otra condición que sean lo más inocuos posibles a los productos hortofrutícolas.
- Como las plagas cuarentenarias son cambiantes y dinámicas al igual que las normas internacionales es importante estar siempre actualizados, alertas e informados.
- Seguir cuidadosamente los protocolos, tratamientos y restricciones antes de exportar un producto hortofrutícola es imprescindible para mantener los mercados abiertos.
- Invertir e incentivar a la investigación a través de ensayos para reconocer si un fruto hortofrutícola es hospedante o no de mosca de la fruta o de alguna otra plaga cuarentenaria.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aluja, F. (1993). *Manejo Integrado de la mosca de la fruta*. México DF, México: Editorial Trillas. 251 p.
- Aluja, M., Díaz-Fleischer, F., & Arredondo, J. (2004). Nonhost status of commercial *Persea americana* 'Hass' to *Anastrepha ludens*, *Anastrepha obliqua*, *Anastrepha serpentina*, and *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) in Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 97(2), 293-309. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-97.2.293>
- Aramburu, J., & Salazar, L. (2016). *Insecto pequeño, problema grande: la plaga de la mosca de la fruta en Perú*. BID. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/efectividad-desarrollo/es/la-mosca-de-la-fruta-en-peru/>
- Asociación de Exportaciones (ADEX). (2022). *Se incrementa demanda de frutas y hortalizas en el exterior*. Recuperado de [https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/se-incrementa-demanda-de-frutas-y-hortalizas-en-el-exterior/#:~:text=Los%20despachos%20de%20frutas%20y,Asociaci%C3%B3n%20de%20Exportadores%20\(ADEX\)](https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/se-incrementa-demanda-de-frutas-y-hortalizas-en-el-exterior/#:~:text=Los%20despachos%20de%20frutas%20y,Asociaci%C3%B3n%20de%20Exportadores%20(ADEX))
- Guillén, J. (2020). *Guía armonizada de taxonomía e identificación de Tephritidos que pudieran ser considerados de importancia económica y cuarentenaria en América Latina y el Caribe*. Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Recuperado de <https://www.iaea.org/sites/default/files/guia210220.pdf>
- Hernández, D. (2004). *Manejo del sistema de detección del Programa Nacional Moscas de la Fruta* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de La Selva, Tingo María, Perú. Repositorio Institucional UNAS. <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-484.pdf>
- Huaraca, R. (2018). *Identificación de las especies (Anastrepha spp. y Ceratitis capitata) y hospedantes de la mosca de la fruta en el sector Pachachaca, Abancay – Apurímac* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de los Andes, Apurímac, Perú. Repositorio Digital Institucional UTEA. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UTEA_18b98f27e5acdaedbe4420723b0dd0ce

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2011). *Manual técnico de trampeo de moscas de la fruta*. Instituto Colombiano Agropecuario. Recuperado de [https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/m_moscas_trampeo-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/m_moscas_trampeo-(1).aspx)
- Jiménez, M. (2014). *Servicios profesionales prestados en el Ministerio de Agricultura y Riego en el Servicio Nacional de Sanidad Agraria-Área de Sanidad Vegetal-Sub-Componente Mosca de la Fruta en la Región Arequipa (2010–2012)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. Repositorio UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4131/AGmajimh051.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lado, J., Bolonga, F., Luque, E., Pintos, P., & Rivas, F. (s.f.). Tratamientos cuarentenarios: impacto en la calidad de fruta y estrategias pre y postcosecha para su minimización. *INIA*, 50-54.
- Mis pensamientos. (2010). Tacna, área libre de la mosca de la fruta [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://irmaquian.blogspot.com/2010/09/la-mosca-de-la-fruta-tacna.html>
- Mora, H., & Pariona, D. (2004). *Propuesta de manual andino de tratamientos cuarentenarios*. Comunidad Andina. Recuperado de <https://www.comunidadandina.org/DocOficialesFiles/Consultorias/Con7285.pdf>
- Narrea, M. (2012). *Guía técnica. Manejo integrado de plagas en el cultivo de cítricos*. Agrobanco. Recuperado de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/013-c-citricos.pdf>
- Obregón, L. (2017). *Análisis situacional de la mosca de la fruta (Ceratitis capitata) y el complejo Anastrepha spp. en Socco y Amoca - Aymaraes, 2016* (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de los Andes, Apurímac, Perú. Repositorio Digital Institucional UTEA. <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/36/1/TEISIS%20MOSCA%20DE%20LA%20FRUTA.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2019). Glosario de términos fitosanitarios. NIMF 5. *International Plant Protection Convention (IPPC)*. Recuperado de https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/02/ISPM_05_2018_Es_Glossary_2019-01-18_PostCPM13_Updated.pdf

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2016). Determinación de la condición de una fruta como hospedante de moscas de la fruta (Tephritidae). NIMF 37. *International Plant Protection Convention (IPPC)*. Recuperado de https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2019/03/ISPM_37_2016_Es_Post-CPM-13_InkAmd_2019-03-29.pdf
- Quiroga, I. (2017). *Moscas de la Fruta y del Botón Floral*. CropLife Latin America. Recuperado de <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/moscas-de-la-fruta-y-del-boton-floral>
- Ramón, C., & Villa, W. (2012). *Monitoreo de las especies de los géneros anastrepha y ceratitis en dos cantones de la provincia de Morona Santiago* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Repositorio INIAP. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2416>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA). (2010). *Manual del sistema nacional de vigilancia de mosca de la fruta*. SMFPF-DVS-SENASA. Lima, Perú: SENASA.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA). (2011). *Manual de Sistema Nacional de Vigilancia Mosca de la Fruta*. Lima, Perú: SENASA.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA). (2014). *PRO-SCV-14. Procedimiento: medidas fitosanitarias de cuarentena interna para moscas de la fruta en el Perú*. Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/10/PROC-MED-FIT-CUAR-INT-Rev-02.pdf>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA). (2022). *Consulta de requisitos*. Recuperado de <http://servicios.senasa.gob.pe/consultaRequisitos/consultarRequisitos.action>
- Vilatuña, J., Valenzuela, P., Bolaños, J., Hidalgo, R., & Mariño, A. (2016). Hospederos de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (Díptera:Tephritidae) en Ecuador. *Comunicación Científica*, 3, 1-6. <https://doi.org/10.36331/revista.v3i1.16>

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Especies del género *Ceratitis*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana* reportadas para Perú

Nombre científico	Nombre Vulgar	Condición
<i>Ceratitis capitata (wiedemann)</i>	Mosca del mediterráneo	Introducida
<i>Rhagoletis lycopersella</i>	Mosca de la fruta	Exótica
<i>Rhagoletis metallica</i>	Mosca de la fruta	Exótica
<i>Rhagoletis psalida</i>	Mosca de la fruta	Exótica
<i>Rhagoletis tomatitis</i>	Mosca de la fruta	Exótica
<i>Toxotrypana curivicauda</i>	Mosca de la fruta	Exótica

FUENTE: SENASA (2011)

Anexo 2: Especies del género *Anastrepha* reportadas en Perú

Nombre científico	Nombre vulgar	Condición
<i>Anastrepha alveata</i> Stone	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha atrox</i> Aldrich	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha barnesis</i> Lima	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha barnesi</i> Aldrich	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha cryptostrepha</i> Hendel	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha curitls</i> Stone	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha chicalayae</i> Greene	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha dissimilis</i> Stone	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha distans</i> Hendel	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha distincta</i> Greene	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha hermosa</i> Norrbom	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha fraterculus</i> (wiedemann)	mosca sudamericana	nativa
<i>Anastrepha freidbergi</i> Norrbom	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha grandis</i> (Macquart)	mosca sudamericana cucurbitacea	nativa
<i>Anastrepha kuhlmanni</i> lima	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha kuhlmanni</i> lima	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha lanceola</i> Stone	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha leptozona</i> hendel	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha steyskali</i> Korytkowski	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha macrura</i> hendel	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha manihoti</i> Lima	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha montel</i> lima	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha nigripalpis</i> hendel	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha oblicua</i> (Maquart)	mosca de la ciruela	nativa
<i>Anastrepha ornata</i> Aldrich	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha pickeli</i> Lima	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha schultzi</i> Blanchard	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha serpentina</i> (wiedem)	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha pseudoparalella</i>	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha shannoni</i>	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha striata</i>	mosca de la guaba	nativa
<i>Anastrepha tecta</i> zucchini	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha turicai</i> Blanchard	mosca de la fruta	nativa
<i>Anastrepha willei</i> koritkowski	mosca de la fruta	nativa

FUENTE: Huaraca (2018)