



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA**

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

**Importancia de la producción y liberación de mosca del mediterráneo
(*Ceratitis capitata* Wiedemann) en el manejo integrado de plagas basado en la
técnica del insecto estéril (TIE) en Chiapas**

Prestador de Servicio Social:

Arturo César Melo Horta

Matricula: 2132033000

Asesor Interno:

Dr. Montiel Salero David

Núm. Económico: 10847

Lugar de localización:

Laboratorio de Fitopatología, Calzada del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud,
Coyoacán, 04960 Ciudad de México, CDMX.

Fecha de inicio y término:

Del 02 de julio de 2018 al 02 de enero de 2019.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO TEÓRICO	4
OBJETIVOS TEMPORALMENTE DIMENSIONADOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
METODOLOGÍA	12
OBJETIVOS ALCANZADOS	12
METAS ALCANZADAS.....	12
ACTIVIDADES REALIZADAS	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
CONCLUSIONES	18
PERSPECTIVAS	19
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

INTRODUCCIÓN

La mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wiedemann) tiene una importancia económica a nivel mundial, debido a que daña a más de 250 especies de frutas y hortalizas, afectando directamente la producción y el comercio de estos productos vegetales, al ser considerada una plaga cuarentenaria (SENASICA, 2020)

De acuerdo con la NIMF 8, en México se considera como plaga ausente: plaga erradicada (FAO/IAEA Programa, 2013; IPPC, 2017; EPPO, 2019; NAPPO, 2022).

El Programa Trinacional Moscamed opera desde hace más de 30 años con la participación de México, Estados Unidos y Guatemala, con el objetivo de fortalecer la barrera de contención de la plaga y evitar su dispersión y establecimiento en las áreas libres de los otros dos países (SENASICA, 2021).

El presente informe detalla las actividades realizadas durante la ejecución del servicio social dentro del Laboratorio de Fitopatología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960 Ciudad de México, CDMX.

La prestación del servicio social se llevó a cabo en un periodo de seis meses que comprendió del 02 de julio de 2018 al 02 de enero de 2019.

MARCO TEÓRICO

La mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wiedemann) es una de las plagas de mayor importancia para diversos países, debido a su capacidad potencial para ovipositar y causar daño en frutas y con base en ello, restringir el acceso a los mercados internacionales, mediante productos vegetales de importancia agrícola que puedan hospedarla. La alta probabilidad de introducción de moscas de la fruta va relacionada con gran variedad de hospedantes existentes en el país, situación que ha dado como resultado la implementación de numerosas restricciones impuestas, por parte de SAGARPA para aceptar frutas provenientes de áreas en donde estas plagas se han establecido (Franqui, 2003).

C. capitata fue detectada por primera vez en México (en la frontera sur con Guatemala) en 1977; una vez dispersada por toda la región Centroamericana, motivo que representó para México, pérdidas económicas de aproximadamente 21,764 millones de dólares, esto debido a las restricciones para la comercialización interna y para la exportación de productos hortofrutícolas hospedantes. Para prevenir la introducción y establecimiento de la plaga en México y EE.UU., así como su erradicación en Guatemala, los gobiernos de los tres países establecieron, mediante Convenios Internacionales y a través de sus respectivas Autoridades en Agricultura y el Programa Moscamed, que tiene como fundamento el combate de la plaga utilizando un enfoque regional transfronterizo y un manejo de plagas integrado y amigable con el ambiente basado en la Técnica de Insectos Estériles TIE (IICA, 2009).

Producción en México de frutas y hortalizas

Los datos más recientes reportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), sitúan a México como el séptimo productor mundial de frutas y hortalizas, con un total de 32 millones de toneladas anuales (Bustos, 2017).

Dentro de las frutas producidas en México, se destacan por su participación a nivel internacional el aguacatero (30.2%) de la producción mundial, limón (13.6%), papaya (6.6%), naranja (6.3%), frambuesa (5.8%), fresa (5.7%) y toronja (5.1%). A

excepción de la naranja, México se ubica entre los primeros cinco países productores de estas frutas (Bustos, 2017).

La mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*)

Éste Díptero es también conocido como Mosca de las frutas, Mosca mediterránea, Mosca de la naranja, Bolsa del melocotón, Gusano de las frutas, Gusano de las uvas, Gangrena, Alfílcrazo, y en los países de lengua inglesa como Med fly, Fruit fly, Orange fly (Ros, 1981). Es una de las plagas agrícolas más destructivas del mundo, debido a su amplia distribución mundial, su habilidad para tolerar climas templados y su amplio rango de hospederos, se considera la primera entre las especies de moscas fruteras de importancia económica. La mosca del Mediterráneo ataca a la fruta madura: 1) Atravesando la cascara y ovopositando o depositando los huevos en la perforación; 2) Los huevos al eclosionar se convierten en larvas; 3) Las larvas se alimentan de la pulpa de la fruta, provocando heridas que posteriormente son aprovechadas por microorganismos oportunistas; 4) Los adultos machos fecundan a las hembras, y éstas vuelven a ovopositar cumpliendo el ciclo (Franqui y Medina, 2003).

Características:

Adultos

La mosca adulta mide entre 3.5 a 5 mm de largo. Tiene alas manchadas y su cuerpo es de color amarillo brillante, con marcas oscuras en el tórax y el abdomen. Se alimenta de jugos azucarados. Una hembra puede poner hasta 20 huevos diarios y hasta un máximo de 300 a 400 huevos durante su vida. El ciclo de vida completo de huevo a adulto requiere más o menos 16 días a la temperatura del verano y existiendo un período de pre-ovoposición de 8 a 12 días. La hembra empieza a poner estos huevos durante los 5 a 10 días después de nacida y solamente en frutas que han alcanzado su madurez fisiológica (Franqui y Medina, 2003).

Huevo

Son delgados y curvos, de aproximadamente 1 mm de largo, de textura suave y color blanco brillante. Los cuales son depositados en grupos de 3 a 10 huevos debajo de la cutícula (piel) de las frutas (Franqui y Medina, 2003).

Larva

La larva es de color blanco y de forma cilíndrica alargada, típica de las larvas de moscas fruteras. La larva emerge a los pocos días de haber sido puestos los huevos después de 10 a 20 días, su tamaño máximo es (4 a 8 mm) y salen de la fruta para pupar en el suelo (Franqui y Medina, 2003).

Pupa

La pupa del macho es de color marrón amarillento y la de la hembra es blanca, semejando un grano de trigo inflado; está se encuentra generalmente en las primeras capas del suelo (Franqui y Medina, 2003).

Competencia sexual

El comportamiento sexual de *C. capitata* se caracteriza por un complejo sistema de acoplamiento basado en leks (Lance y McInnis, 2005). Un lek es un área común de exhibición donde los machos se congregan con el propósito de atraer y cortejar a las hembras, las cuales acuden a su encuentro para aparearse (Prokopy y Roitberg, 1984).

En este sistema de apareamiento, los machos producen una gran cantidad de señales sexuales utilizando diferentes tácticas (visuales, acústicas y olfativas) y las hembras muestran un alto grado de selección en función del rendimiento del cortejo (Whittier et al., 1992; Whittier et al., 1994).

Distribución geográfica

Esta especie es originaria del África Occidental y actualmente está distribuida a nivel mundial. *C. capitata* se encuentra en los países del Mediterráneo, las Islas Azores, Oeste de Australia, África Occidental, América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá), Sur América y el Caribe (Antillas

Holandesas, Jamaica), Asia (Arabia Saudita, Chipre, Israel, Jordania, Líbano, Siria, Turquía, Yemen). Su área de distribución se encuentra entre los 45 grados de latitud norte y sur del Ecuador (Franqui y Medina, 2003).

Se registraron 1376 datos de presencias de *C. capitata* en el 2017, de los cuales 1067 registros presentan coordenadas espaciales y 309 registros son a nivel país o región. Los registros de la distribución de Moscamed pertenecen a 77 países distribuidos en los cinco continentes (García, 2017).

Descripción del daño

Un examen de las frutas afectadas, mostro que la superficie de estas, está cubierta con manchas cloróticas individuales, de cerca de 2 mm de largo; al ser observadas bajo una lupa estas manchas parecen cráteres en la corteza de la fruta. Las frutas se tornan blandas en el área de la lesión y se deterioran rápidamente necrosándose inicialmente y finalmente pudriéndose (Franqui y Medina, 2003).

Durante este proceso los frutos están sujetos a ataques de agentes secundarios como hongos y bacterias oportunistas. Las frutas infestadas usualmente se caen dentro de un corto período de tiempo. Si se abren estos frutos infestados, se pueden observar en su interior hasta 30 larvas de color amarillo-blancuzco, brillante, que miden de 4 a 8 mm de largo (Franqui y Medina, 2003).

Hospedantes

C. capitata pertenece a la familia Tephritidae, es la más polífaga de todas las especies conocidas (Liquidó et al., 1991). Liquidó et al. (1998) han reportado más de 350 especies de hospedantes reales o potenciales. Dada la diversidad de criterios empleados en la elaboración de esta lista (reportes previos, captura en trampas, infestación de frutos en campo o en laboratorio) algunos de estos hospedantes deben ser confirmados siguiendo criterios estándar, sustentados en la ocurrencia real de infestación bajo condiciones de campo (Aluja, 1999).

Los principales productos hortofrutícolas hospedantes de la plaga en México son: Aguacatero, Café, Calabacita, Chile verde, Duraznero, Guayaba, Mango, Manzano, Melón, Naranja, Papayo, Pepino, Sandía, Tomate rojo y Uva (IICA, 2009).

Programa Moscamed

El Programa Operativo Moscamed, tiene por objetivo el detectar oportunamente a la mosca del Mediterráneo (*C. capitata*) y evitar su establecimiento en el estado de Chiapas, sur de Tabasco y su dispersión al interior del país, este procedimiento sirve para mantener a México en la condición fitosanitaria de zona libre de esta plaga (SENASICA, 2018).

El Programa cuenta con cuatro centros de operaciones de campo, ubicados estratégicamente en el estado de Chiapas y sur de Tabasco para la atención oportuna de la red de trampeo y los planes de emergencia: Comitán, Frailesca, Soconusco y Palenque, este último incluye los municipios de Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique de Pino Suárez del Estado de Tabasco ([chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/309841/Cuarto_Trimestre_Moscamed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/309841/Cuarto_Trimestre_Moscamed.pdf)).

Técnica del Insecto Estéril (TIE)

La TIE está basada en la producción de insectos de la especie objetivo en plantas de cría masiva, utilizando dietas artificiales. El éxito de esta técnica requiere: 1) La capacidad para criar; 2) Esterilización; 3) Liberación de un número suficiente de insectos; y 4) Que los machos estériles liberados compitan con los salvajes y copulen con las hembras salvajes (Montoya et al., 2010).

Los insectos esterilizados son liberados en el mismo ambiente donde se localiza la población plaga. Se debe liberar un número de insectos estériles lo suficientemente grande para que se asegure que la mayoría de los individuos de la población silvestre se apareara con insectos estériles, evitando así la producción de progenie (Montoya et al., 2010).

Avances científicos

Con el paso del tiempo, se ha mejorado la técnica gracias al avance científico en el caso de la mosca del Mediterráneo. El avance más relevante en los últimos años es el desarrollo de cepas de sexado genético que permiten la producción de machos solamente. Esto hace a la TIE sea más efectiva y económica, debido a que la liberación de machos estériles solamente reduce en un 50% los costos de empaque, transporte y liberación, e incrementan su eficiencia, ya que los machos estériles en ausencia de hembras estériles, se dispersan más ampliamente y compiten de manera más intensa con los machos silvestres, por lo que se presenta un mayor apareamiento con hembras silvestres sin esterilización (Montoya et al., 2010).

La TIE debe ser aplicada como parte de un manejo integrado de plagas, en donde son esenciales los métodos de monitoreo de poblaciones y los métodos complementarios de control (Montoya et al., 2010).

Manejo Integral de Plagas (MIP)

El MIP es una estrategia que tiene como objetivo controlar las plagas, enfermedades y malezas que afectan a la agricultura, con un enfoque sustentable. Está compuesto por un conjunto de herramientas y prácticas culturales, biológicas y químicas socialmente aceptadas, minimizando el impacto económico y ambiental (<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>).

Principios básicos del MIP

1) Prevención

El punto de partida del MIP se basa en minimizar el impacto que las plagas pueden causar al cultivo. Algunas herramientas de prevención son:

- a) Seleccionar las variedades que se adapten mejor localmente.
- b) Utilizar la rotación de cultivos, las prácticas culturales y de riego que ayuden a manejar las plagas.
- c) Mantener un hábitat adecuado para los insectos benéficos.

- d) Reducir el crecimiento de malezas y enfermedades al hacer un manejo adecuado de los residuos post cosecha.
- e) Utilizar semilla tratada o hacer el tratamiento cuando sea necesario (<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>).

2) Monitoreo

La segunda etapa consiste en monitorear el lote, verificando los resultados de las prácticas de prevención utilizadas, detectando la presencia de plagas y los niveles de daño causados. Un monitoreo adecuado y oportuno es fundamental para la toma de decisiones relacionadas con el método de control que se aplicará (<https://cals.cornell.edu/integrated-pest-management/ipm-en-espanol/conozca-manejo-integrado-de-plagas-mip>).

C. capitata puede ser monitoreada mediante el muestreo de frutos o mediante trampas con atrayentes para machos (Cunningham, 1989).

El atrayente más empleado en México para *C. capitata* es el Trimedlure, pues usualmente se le coloca en la mecha de tela de algodón suspendida en trampas de plástico con pequeñas aberturas en ambos lados (Programa Regional Moscamed, 2009).

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999 establece el marco legal para el establecimiento de un sistema preventivo de monitoreo nacional contra moscas exóticas de la fruta, incluidas entre estas la Mosca del Mediterráneo (Guzmán, s/a).

3) Control

Por último, y con base en los resultados obtenidos durante el monitoreo del lote, se definirá la medida más adecuada para el control eficiente de la plaga. Se debe considerar el estado fenológico del cultivo y el estadio de desarrollo de la plaga, así como los factores económicos, ambientales y sociales. Las medidas de control pueden ser físicas, culturales, biológicas, químicas, legales e integrales

(<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>).

El control de *C. capitata* tiene dos enfoques generales: a) El control enfocado a nivel de huertos o microrregiones y b) El enfoque de áreas grandes conocido como Area-Wide Management. El primero de ellos aplica a regiones donde la plaga es endémica y las acciones de manejo están enfocadas a la mitigación de los efectos negativos del insecto; Mientras que en el segundo, está típicamente enfocado a regiones donde la plaga es adventiva y el fin de las acciones de control para la erradicación o supresión de la población silvestre (Hendrichs et al; 2007; Vargas et al., 2008). En este caso las medidas de manejo son comúnmente aplicadas a todos los sitios de infestación con el fin de reducir la probabilidad de reinfestación por inmigrantes de hábitats no conocidos. Como ejemplos de este último enfoque son el programa de Hawaiiano (Vargas et al., 2008) y el Programa Regional Moscamed (SENASICA, 2010).

OBJETIVOS TEMPORALMENTE DIMENSIONADOS

OBJETIVO GENERAL

Describir la importancia del control autocida de la mosca del Mediterráneo, basado en la técnica del insecto estéril (TIE) en Chiapas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Dar a conocer el avance del estatus fitosanitario del Programa de la Mosca del Mediterráneo o Mosca de las frutas.

Identificar los principales factores que influyen en la fluctuación poblacional de la mosca del mediterráneo.

METODOLOGÍA

Dada la importancia del Programa en contra de la Mosca del Mediterráneo o Mosca de las frutas, se realizó la investigación consultando diferentes fuentes, como documentos científicos, páginas de internet y normas oficiales.

Toda la información obtenida fue analizada clasificada y dependiendo de su actualidad y relevancia se colocó en el presente trabajo.

OBJETIVOS ALCANZADOS

Se descubrió la importancia del control autocida de la Mosca del Mediterráneo, basado en la técnica del insecto estéril (TIE) en Chiapas.

Se dió a conocer el avance del estatus fitosanitario del Programa de la Mosca del Mediterráneo o Mosca de las frutas.

Se identificaron los principales factores que influyen en la fluctuación poblacional de la mosca del mediterráneo.

METAS ALCANZADAS

Se consiguió dar a conocer la importancia del programa trinacional, que se tiene en contra de la Mosca del Mediterráneo con el programa MOSCAMED, en el que se manifiesta que tiene la importancia que tiene la Técnica del Insecto Estéril (TIE), implementado dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP) y los factores que influyen en la fluctuación poblacional de la Mosca del Mediterráneo.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Se dio a conocer la integración del Programa Operativo de Moscas, que integra el Programa Mosca del Mediterráneo (Moscamed) y el Programa moscas de la fruta (Moscafrut).

Se dieron a conocer las características principales de la Mosca del Mediterráneo.

Se presentó de forma clara el ciclo de vida de la Mosca del Mediterráneo.

Se diferenciaron los Programas Moscafrut y de la Mosca del Mediterráneo

Se diferenciaron las formas acción de los Programa de la Mosca del Mediterráneo.

Se dieron a conocer los métodos de acción del Programa de la Moscamed.

Se dieron a conocer los alcances del Programa de la Mosca del Mediterráneo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Programa Operativo de Moscas integra el Programa Mosca del Mediterráneo (Moscamed) y el Programa moscas de la fruta (Moscafrut). El primero, se basa en la detección y erradicación de la mosca del Mediterráneo, a través de un sistema de vigilancia, integrado por una red de trampeo, instalada de acuerdo con criterios de riesgo de incursión y establecimiento de la plaga y por el muestreo de frutos hospedantes para detectar estados inmaduros. Que en el caso de detectarse entradas transitorias de la plaga, se aplican de manera inmediata medidas fitosanitarias para su erradicación, para mantener el estatus libre de la plaga en México. El segundo, se basa en la producción de insectos estériles y parasitoides en cantidades suficientes y cuya calidad cumple con los estándares internacionales establecidos para crías masiva, para su utilización en diversos estados de la República Mexicana en el control autocida o Técnica del Insecto Estéril y control biológico (SEMASICA, 2025).

Para la operación de la red de trapeo y la aplicación de los planes de emergencia, el Programa Moscamed cuenta con ocho centros de operaciones de campo, ubicados estratégicamente: siete en el estado de Chiapas (Comitán, Comalapa, Frailesca, Ocosingo, Soconusco, Simojovel y Palenque, este último abarca los municipios de Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique en el estado de Tabasco) y en Tecomán, Colima, este último derivado a que en 2019 y 2021 se detectó la presencia de *C. capitata*, además el Puerto de Manzanillo es considerado el más importante de México, se estima que anualmente ingresan poco más de tres millones de contenedores, de diferentes partes del mundo, principalmente Asia, África y Oceanía, continentes donde la plaga está presente (SENASICA,2025).

Este sistema de detección se estableció como meta la instalación de 22,000 trampas y 308,000 revisiones, en el primer semestre, debido a la necesidad del programa por la apertura de áreas consideradas como puntos ciegos, se tuvieron en operación 23,638 trampas instaladas y se realizaron 392,456 revisiones con una frecuencia de exposición de 7 y 14 días, lo que representó más del 100% de cumplimiento de meta, además del trapeo de delimitación y la comprobación en las entradas de plaga. Asimismo, se continuó con la sensibilización de la red de trapeo en los kilómetros adyacentes a los límites del Estado, en la frontera con Oaxaca, Veracruz, Tabasco y Campeche (SENASICA, 2025).

En el trapeo normal e intensivo se capturaron 1,990 adultos fértiles (1,187 machos y 803 hembras), mientras que en el trapeo de delimitación se capturaron 131 adultos fértiles (86 machos y 45 hembras).

En total se capturaron 2,121 moscas en los diferentes tipos de trapeo. En comparación con el mismo periodo de 2024, en el cual se capturaron 36,299 moscas fértiles, con las estrategias implementadas, se tuvo una reducción de la plaga del 94.16% (SEMASICA, 2025).

En el muestreo de frutos para detectar estados inmaduros de la plaga, como actividad complementaria al sistema de detección por trampeo, los resultados son los siguientes:

- a) En el muestreo sistemático, se colectaron 79,031 muestras de 25 hospedantes, detectando 65 larvas, en cerezas de café (SEMASICA, 2025).
- b) En el muestreo dirigido, se colectaron 22,542 muestras en 23 hospedantes, en las cuales se detectaron 216 larvas de la plaga, de ellas 214 (99.07%) en cerezas de café y dos en matazano-zapote blanco (0.93%) (SEMASICA, 2025).

La implementación de planes de emergencia está enfocado a la erradicación de las entradas de plaga, por lo que el Programa hace uso y aplicación de las diferentes tecnologías que componen el manejo integrado de plagas (MIP) a través de la aspersión de cebo orgánico en forma terrestre y/o aérea, uso de estaciones cebo, control mecánico de frutos hospedantes, la Técnica del Insecto Estéril (TIE), que mediante la liberación de moscas machos estériles; producción semanal promedio de 700 millones de pupas estériles *Ceratitis capitata* (Wiedemann) para empaque, liberación, contribuyendo en la disminución de la presión de la plaga y la liberación de agentes de control biológico a través del parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (SENASICA, 2025).

Se asperjaron 94,960 hectáreas con cebo orgánico, de las cuales 93,205 se realizaron de forma terrestre y 1,755 vía aérea a través de Dron (en los municipios de Motozintla, La Trinitaria, La Independencia, Chilón, Oxchuc y Chalchihuitán, correspondiente a los COC Soconusco, Comitán y Ocosingo respectivamente).

Se realizó control mecánico con la destrucción de 164,892 kilogramos de frutos hospedantes (almendra tropical, café, guayaba, mango, naranja dulce, durazno, matazano-zapote blanco, cuajilote, níspero, ciruela roja-jocote, limón mandarina, lima, entre otros). Se tuvieron en operación hasta 76,753 estaciones cebo con atrayente alimenticio, mismas que quedan activas al término del periodo y como parte del trampeo masivo para machos (TMM), se tuvieron en operación hasta 2,242 dispositivos (SEMASICA, 2025).

Se liberaron 15,430.76 millones de machos estériles de mosca del Mediterráneo, de los cuales 15,337.20 millones fueron vía aérea y 93.56 millones vía terrestre,

en 21 bloques de liberación aérea sobre una superficie acumulada de 5,366,908 ha. En lo que respecta a la liberación de parasitoides de manera complementaria se liberaron 448.84 millones de *D. longicaudata*, siendo 383.70 millones vía aérea y 65.14 millones vía terrestre, en cuatro bloques de liberación aérea sobre una superficie acumulada de 173,431 ha (SEMASICA, 2025).

Como parte de las acciones de colaboración Trinacional, en el marco Convenio de Cooperación celebrado por los gobiernos de la República de Guatemala, los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos para la prevención, detección, supresión y erradicación de la mosca del Mediterráneo y otras moscas de la fruta de importancia económica, se liberaron 2,970.36 millones de moscas estériles provenientes de Guatemala en nueve bloques dentro de los municipios de Tapachula, Cacahoatán, Unión Juárez, Tuzantán, Motozintla, Escuintla, Huixtla, Honduras de la Sierra y Siltepec. Se liberaron 131.54 millones de moscas estériles en un bloque en los municipios de Montecristo de Guerrero y Capitán Luis Ángel Vidal perteneciente al COC de Frailesca. Así como, 1,741.74 millones de moscas estériles en cuatro bloques en los municipios de Amatenango de la Frontera, Bella Vista y Comalapa. En su conjunto, las liberaciones aéreas realizadas a través del Convenio de Cooperación cubrieron una superficie acumulada de 3,744,188 ha en Chiapas (SEMASICA, 2025).

Los resultados de la operación del programa del ejercicio 2025 son los siguientes: Detección de 424 entradas transitorias de mosca del Mediterráneo en el estado de Chiapas y sur de Tabasco. Atención de 1,039 entradas de plaga durante el primer semestre (424 registradas en este periodo y 615 que continuaron su proceso de erradicación al cierre del año 2024). Erradicación de 567 entradas transitorias de la mosca del Mediterráneo en Chiapas y sur de Tabasco, por lo que al cierre del ejercicio continúan 472 entradas en proceso de erradicación. Producción de 18,868 millones de pupas estériles de mosca del Mediterráneo con liberación aérea de adultos sobre una superficie constante en 206,420 ha. Aplicación de

control biológico con parasitoides mediante la liberación aérea sobre una superficie constante en 6,670 ha (SEMASICA, 2025).

Los principales factores de la fluctuación y efectividad del programa son los siguientes:

1. Intensificación de las actividades del manejo de integrado de plagas.
2. Precio del café que motivó a los productores a una cosecha total de la producción, reduciendo la disponibilidad de sustrato de ovoposición en el hospedero principal.
3. Las condiciones climáticas favorables, año del niño y fase neutral de ENSO (El niño-Oscilación del Sur) donde los patrones de viento y precipitación son típicas en 4, 378 comunidades.
4. Condiciones de inseguridad, en 79 comunidades no se implementan medidas fitosanitarias, registrándose inseguras.
5. En 299 comunidades fueron determinadas como inseguras por no llegar a acuerdos internos de asamblea entre las organizaciones sociales, debido a la intervención y diferencias entre partidos políticos y por problemas de origen religioso.

Factores que influyen en la fluctuación poblacional

La fluctuación de las poblaciones de mosca del Mediterráneo depende de una combinación de factores bióticos, abióticos y operativos:

Factores Climáticos: Las condiciones favorables de "año Niña" y la fase neutral de ENSO mantuvieron patrones de viento y precipitación típicos, lo que ayudó a la reducción de la plaga (SEMASICA, 2025).

Factores Económicos: El alto precio del café incentivó a los productores a realizar una cosecha total, eliminando el sustrato de ovoposición (cerezas de café) necesario para que la mosca se reproduzca (SEMASICA, 2025).

Acciones de Control: La intensificación del MIP, que incluye aspersiones de cebo orgánico y control mecánico (destrucción de 164,892 kg de frutos hospedantes), impactó directamente en la baja de densidades (SEMASICA, 2025).

Limitantes en la implementación

A pesar del éxito técnico, existen barreras sociales que dificultan la erradicación total:

- a) Conflictos Sociales: En 299 comunidades se restringió el acceso a los programas por acuerdos internos de asambleas de las organizaciones, diferencias políticas y problemas de carácter religioso.
- b) Inseguridad: La inseguridad en 79 comunidades ha provocado el abandono de cultivos y es la principal limitante para la atención oportuna de los brotes.

CONCLUSIONES

El control autocida mediante la TIE, junto con la liberación de parasitoides, es una estrategia sustentable que reduce el uso de agroquímicos y es clave para mantener a México como país libre de la mosca del Mediterráneo.

La intensificación del MIP, que incluye aspersiones de cebo orgánico y control mecánico (destrucción de 164,892 kg de frutos hospedantes), impactó directamente en la baja de densidades moscas de la fruta.

El programa protege 2.19 millones de hectáreas de cultivos con un valor de producción de 262,197 millones de pesos, asegurando el acceso a mercados internacionales.

La inseguridad ha sido punto de partida para el abandono de cultivos, escases en mano de obra, desconfianza en las comunidades y el riesgo a las actividades en campo, por lo que ha sido la principal limitante para la atención oportuna de entradas de plaga.

Las condiciones favorables de "año de la Niña" y la fase neutral de ENSO mantuvieron patrones de viento y precipitación típicos, lo que favoreció la reducción del 82% en las entradas transitorias respecto al año anterior.

PERSPECTIVAS

La participación ciudadana y la apertura de comunidades con restricciones sociales son piezas críticas; sin el acceso total a huertos y traspatios, el riesgo de dispersión de la plaga persiste.

La presencia de inseguridad en 79 comunidades ha provocado el abandono de cultivos, lo que genera reservorios desatendidos de fruta donde la mosca puede proliferar sin control técnico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aluja, M. 1999. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) research in Latin America: myths, realities, and dreams. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil* 28: 565-594.
2. Bustos, 2017. El papel de México en la producción y exportación de frutas y verduras/El Economista. <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/El-papel-de-Mexico-en-la-produccion-y-exportacion-de-frutas-y-verduras-20171016-0088.html>. Consulta 2022.
3. Cunningham, R. T. 1989. Population detection and assessment; population detection, In: Robinson, A.S. y Hooper, G. (eds), *Fruit Flies; their biology, natural enemies and control*. *World Crop Pests*, 3(B), 169-173. Elsevier, Amsterdam.
4. DOF, 2018. Acuerdo por el que se declara Zona Libre De Mosca Del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann) a los Estados Unidos Mexicanos. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600855&fecha=21/09/2020. Consulta 2022.

5. EPPO. 2006. Distribution maps of quarantine pests for Europe. *Ceratitis capitata*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. http://langif.uaslp.mx/plagasdevastadoras/documentos/fichas/Ceratitis_capitata.pdf. Consulta 2022.
6. Evaluación económica del Programa Moscamed en México (1978 - 2008) / IICA – México: IICA, 2009.
7. Franqui, R. A. y Medina, G.S. 2003. Identificación de Insectos de Posible Introducción a Puerto Rico. <https://www.yumpu.com/es/document/read/14763618/identificacion-de-insectos-de-posible-introduccion-a-puerto-rico>. Consulta 2022.
8. García Rosero, M., Soplín, H., Alegre, J., Rodríguez, A., Cantos, M., Veneros, J., Vilatuña, J., & Salas, D. (2015). Modelando a *Ceratitis Capitata* (Diptera: Thepirtidae) para Ecuador. *Revista Científica Y Tecnológica UPSE*, 2(3).
9. Guzmán, s/a. Ficha Técnica *Ceratitis capitata* (Wiedemann) Mosca del mediterráneo. pp 10
10. Hendrichs, J., Kenmore, P., Robinson, A.S. y Vreysen, M.J.B., 2007. Area-wide integrated pest management (AW-IPM): principles, practice and prospects. in: Vreysen, M.J.B., Robinson, A.S., Hendrichs, J (Eds.), *Area- Wide Control of Insect Pests: from Research to Field Implementation*. Springer, Dordrecht, Netherlands, pp. 3–33.
11. IICA, 2009. Evaluación económica del Programa Moscamed en México (1978 - 2008) / IICA – México: IICA, 2009 <http://repiica.iica.int/docs/B1681e/B1681e.pdf>. Consulta 2022.
12. IICA, 2013. Evaluación económica del Programa Moscamed en Guatemala y sus impactos en ese país, México, EE. UU y Belice / SAGARPA, IICA – México: IICA, 2013.
13. Lance, D. R, y D. O. McInnis. 2005. Biological basis of the sterile insect technique, pp. 69-94. In V. A. Dyck, J. Hendrichs, and A. S. Robinson [eds.], *Sterile Insect Technique. Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management*. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

14. Líquido, N. J., Barr, P. G. y Cunningham, R. T. 1998. MEDHOST, an encyclopedic bibliography of the host plants of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), Version 1. In F. C. Thompson [Ed.], Fruit fly expert identification system and systematic information database. Diptera data dissemination disk 1.
15. Líquido, N. J., Shinoda, L. A. y Cunningham, R. T. 1991. Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. Misc. Publ. Entomol. Soc. Am. 77: 1-52.
16. Montoya P., J. Toledo & E. Hernández. 2010. Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. pp 243,245, 248,250.
17. Programa Regional Moscamed, Guatemala – México – Estados Unidos. 2009. Manual del sistema de detección por trampeo de la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata* W.)
18. Prokopy, R. J., y B. D. Roitberg. 1984. Foraging behavior of true fruit flies. Am. Sci. 72: 41-50.
19. Ros, J. R., A. ALEMANU, E. CASTILLO, J. CRESPO, Y. LATORRE, R. M. MONER C. SASTRE y E. WONG, 1996: Ensayos para el control de la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis Capitata* Wied. mediante técnicas que limiten los tratamientos insecticidas. Bol. San. Veg. Plagas, 22 (4): 703-710.
20. SENASICA, 2018. Dirección General De Sanidad Vegetal, Programa Operativo Moscamed 2018. p 4. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/447588/Informe_Anual_Moscamed_2018.pdf. Consulta 2022.
21. SENASICA. 2010. Programa Trinacional Moscamed. En: Página web del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SIAP, 2016
22. SENASICA. 2025. Programa operativo. Informe de consecución de metas primer trimestre p. 2-24 chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/1018886/Primer_Semestre_PO_Moscas_2025_oct.pdf
23. Vargas, R.I., Mau, R.F.L., Jang, E.B., Faust, R.M. y Wong, L., 2008. The Hawaii fruit fly areawide pest management programme. in: Koul, O., Cuperus, G., Elliott,

- N. (eds.), Areawide Pest Management: Theory and Implementation. www.cabi.org, E-book, p. 300-325.
24. Whittier, T. S., F. Y. Nam, T. E. Shelly, y K. Y. Kaneshiro. 1994. Male courtship success and female discrimination in the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae). *J. Insect Behav.* 7: 159-170.
25. Whittier, T. S., K. Y. Kaneshiro, y L. D. Prescott. 1992. Mating behavior of Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a natural environment. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 85: 214-218.

Páginas de internet

<http://www.senasica.gob.mx/?id=1333>. Consulta abril 2022

[chrome-](#)

[extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/309841/Cuarto_Trimestre_Moscamed.pdf](#) Consulta abril 2022

<https://doi.org/10.26423/rctu.v2i3.54> Consulta abril 2022

<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol> Consulta abril 2022

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600855&fecha=21/09/2020

Consulta abril 2022

<https://www.eleconomista.com.mx/opinion/El-papel-de-Mexico-en-la-produccion-y-exportacion-de-frutas-y-verduras-20171016-0088.html> Consulta mayo 2022

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/447588/Informe_Anual_Moscamed_2018.pdf Consulta abril 2022

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14763618/identificacion-de-insectos-de-posible-introduccion-a-puerto-rico> Consulta mayo 2022

<https://www.gob.mx/agricultura/colima/articulos/refrendan-mexico-estados-unidos-y-guatemala-trabajo-conjunto-contramosca-del-mediterraneo-293144?idiom=es>

Consulta abril de 2026

<https://www.gob.mx/senasica/documentos/mosca-del-mediterraneo-110879>

Consulta abril de 2026

<https://cals.cornell.edu/integrated-pest-management/ipm-en-espanol/conozca-manejo-integrado-de-plagas-mip> Consulta abril de 2026