

**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
ESTRATEGIAS OPERATIVAS, PARA VIGILAR LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA
MOSCA DE LA FRUTA EN EL ESTADO DE TLAXCALA**

PRESTADOR DEL SERVICIO SOCIAL:

Teresa Aguilar Padilla

Matrícula: 210324076

Asesor Interno:

Dra. Verónica Nava Rodríguez

No. Económico: 18719

Firma: _____

Lugar de Realización:

SAGARPA (SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN), DELEGACIÓN TLAXCALA, REVOLUCIÓN 117, INDUSTRIAL, 90802 CHIAUTEMPAN, TLAX.

FECHA DE INICIO Y TÉRMINO:

22 DE ENERO DEL 2018 AL 22 DE JULIO DEL 2018.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	3
MARCO TEÓRICO	3
3.1 Trampeo preventivo	4
3.2 Establecimiento de la red de trampeo	4
3.3 Densidad de trampeo	5
3.4 Selección del sitio de colocación de la trampa y su señalización	6
3.5 Características taxonómicas de los adultos de moscas exóticas de la fruta de importancia económica	6
3.6 Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria	9
3.7 Identificación de rutas establecidas geográficamente	10
OBJETIVOS	11
4.1 Objetivo general	11
4.2 Objetivos particulares	11
METODOLOGÍA	11
5.1 Trampas	12
5.2 Codificación de rutas de trampeo y numeración de trampas	14
5.3 Uso de la aplicación móvil	15
5.4 Responsabilidades del Revisor de Trampas	16
5.5 Medidas regulatorias fitosanitarias a seguir en caso de detectar la presencia de moscas exóticas de la fruta	17
ACTIVIDADES REALIZADAS	17
OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS	18
RESULTADOS	18
CONCLUSIONES	18
RECOMENDACIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	19

RESUMEN

En México y en otros países las moscas de la fruta constituyen severos problemas fitosanitarios, por el daño económico que ocasionan además de las restricciones en la comercialización (importaciones y exportaciones) de estos productos. La fruticultura en México es una actividad agrícola prioritaria, porque aporta beneficios económicos relevantes como generación de empleos y de alimentos. Los árboles frutales son frecuentemente afectados por plagas como las moscas de la fruta de diferentes géneros, destacando por su importancia económica y cuarentenaria las moscas exóticas de la fruta (*Ceratitis capitata*). En el estado de Tlaxcala hay especies frutales tales como: mango, cítricos, durazno, guayaba, aguacate, ciruelo, membrillo, y hortícola como chile, jitomate, pepino, sandía, melón entre otros.

En el estado de Tlaxcala se lleva a cabo el trampeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta ante la necesidad de proteger los cultivos hortícolas y frutícolas, la SENASICA con el apoyo de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, ha establecido la red nacional de trampeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta (*Ceratitis capitata*) con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, la cual opera desde 1996 (SAGARPA, 2000), para detectar oportunamente la posible incursión de esta plaga. En el presente trabajo se describen las acciones a implementar para la detención oportuna de moscas exóticas de la fruta en el estado de Tlaxcala, estas acciones consisten en trampeos preventivos realizados cada catorce días en sus 08 diferentes rutas que comprenden todo el estado de Tlaxcala, dando un total de 4,179 trampas distribuidas estratégicamente, estas acciones han permitido que Tlaxcala se encuentra libre de especies de Moscas Exóticas de la Fruta, por lo que se recomienda continuar con estas acciones para evitar su entrada al país.

INTRODUCCIÓN

La mosca de la fruta es un insecto holometábolo, originario del continente africano, desde donde se ha extendido a otras zonas templadas, subtropicales y tropicales de los dos hemisferios. Es considerada como especie cosmopolita, por su dispersión debida al transporte de productos realizado por el hombre en el mediterráneo. A pesar de su origen, se le llama también mosca mediterránea de la fruta, ya que en los países mediterráneos es donde su incidencia económica se ha hecho más patente, afectando a numerosos cultivos, sobre todo cítricos y frutales de hueso y de pepita. La actividad de la mosca de la fruta aumenta en primavera llegando a máximos de actividad en verano, pudiendo permanecer inactivas las pupas durante el invierno si las condiciones climatológicas no le son favorables (CESVVER, 2018).

En México, el primer caso detectado de mosca de la fruta fue en el año de 1977 en el municipio de Tuxtla el Chico, municipio fronterizo con Guatemala, entre 1977 y 1981 se estableció la red de trampeo para detectar y medir la población de la plaga en los Estados de Chiapas, siendo estos los registrados con mayor afectación realizando recolección y destrucción de grandes cantidades de fruta infestada, y finalmente liberaciones continuas, vía aérea, de moscas estériles en grandes áreas y en altas densidades (3000/ha en promedio) (IICA, 2013).

Debido a la importancia comercial para México y a la necesidad de mejorar la competitividad de frutales en el ámbito nacional e internacional, en 1992 fue puesta en marcha en México la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta (CNMF) con el objetivo de controlar, suprimir y erradicar en los casos en que las condiciones agroecológicas y económicas lo permitan. La CNMF se ha sustentado en el concepto de manejo integrado de plagas en áreas extensas e incluye acciones de trampeo y muestreo de frutos, así como de control legal, mecánico, químico y biológico (SENASICA, 2017).

Las moscas de la fruta constituyen el complejo de plagas de mayor importancia para la fruticultura de tal forma que para garantizar la producción de fruta sana en México, es de gran importancia el manejo de ella con un enfoque integral (SENASICA, 2014).

JUSTIFICACIÓN

Para poder llevar a cabo cualquier programa de manejo, control y erradicación con efectividad de las moscas de la fruta, es de gran importancia desarrollar actividades de trampeo mediante la instalación de una red de trampeo, así como de dar seguimiento al trampeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999 (SENASICA 2. , 2000), para que de esta forma se garantice la competitividad de los productores de frutales en el ámbito nacional e internacional, lo que genera una contracción en la producción.

MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de regular y promover, la sanidad vegetal, así como la aplicación, verificación y certificación de los sistemas de reducción de riesgos de contaminación física, química y microbiológica en la producción primaria de vegetales, se implementan actividades sustentadas en la Ley Federal de Sanidad Vegetal publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de enero de 1994 y la última reforma en noviembre de 2011 (CONACYT, 2011).

Ante una amenaza permanente para la fruticultura y agroindustria, así como al riesgo constante de introducción de plagas exóticas a nuestro país, se aplica la Ley Federal de Sanidad Vegetal. Esta Ley es creada con el objetivo de prevenir la

introducción al país de plagas que afecten a los vegetales, sus productos o subproductos y ejercer el control fitosanitario en la movilización nacional, importación y exportación de vegetales, sus productos o subproductos y agentes causales de problemas fitosanitarios; controlar los aspectos fitosanitarios de la producción, industrialización, comercialización y movilización de vegetales, sus productos o subproductos, vehículos de transporte, materiales, maquinaria y equipos agrícolas o forestales cuando implique un riesgo fitosanitario; establecer y aplicar las cuarentenas de vegetales, sus productos o subproductos; ordenar la retención, disposición o destrucción de vegetales, sus productos o subproductos, viveros, cultivos, siembras, cosechas, plantaciones, empaques, embalajes y semillas, en los términos y supuestos indicados en esta Ley, su reglamento, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables; declarar zonas libres, de baja prevalencia o bajo protección; dictaminar la efectividad biológica de los plaguicidas e insumos de nutrición vegetal y regular su uso fitosanitario autorizado (CONACYT, 2011).

Para la operación de un Programa de Trampeo Preventivo Contra Moscas Exóticas de la Fruta, se toma en consideración la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, Sistema Preventivo y Dispositivo Nacional de Emergencia contra moscas exóticas de la fruta (DOF 03-03-2000) (SENASICA, 2017).

Ante la apertura comercial y la eliminación de barreras arancelarias, se ha registrado en nuestro país un incremento en la comercialización de frutas y hortalizas en fresco, lo que genera un mayor riesgo de introducción de moscas exóticas de la fruta a México, tales como la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), la mosca oriental de la fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel), la mosca del melón *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett), la mosca invasora africana *Bactrocera invadens* (Drew, Tsuruta and White), la mosca del Caribe *Anastrepha suspensa* (Loew), entre otras (SENASICA, 2017), el ingreso de una de éstas moscas en territorio nacional, limitaría la posibilidad de exportar frutas y hortalizas hacia los países libres de éstas plagas e incrementaría sustancialmente los costos de producción, de los programas de control y erradicación que pudieran ejercerse, (SENASICA, 2017).

Ante la necesidad de proteger los cultivos hortícolas y frutícolas en nuestro país, el SENASICA, a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) y con el apoyo de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (Comités Estatales de Sanidad Vegetal), se ha establecido la red nacional de trampeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta, el cual opera desde 1996, para detectar oportunamente la posible incursión de cualquiera de éstas plagas a nuestro país (SENASICA, 2017). A continuación, se describirán las acciones a implementar para la detención oportuna de moscas exóticas de la fruta en México:

3.1 Trampeo preventivo

El trampeo permite conocer la presencia o ausencia de especímenes adultos de la plaga, delimitar las zonas infestadas y conocer la densidad de la población.















El trampeo con fines de detección es utilizado para determinar la presencia o ausencia de moscas exóticas de la fruta en estado adulto; consiste en la operación de una red de trampas cebadas con atrayentes y ubicadas con base en criterios de riesgo, sujetas a revisiones periódicas de acuerdo con la importancia del área. Se pueden utilizar diferentes tipos de trampas, dentro de las cuales están: Jackson y Multilure (SENASICA, 2017).

3.2 Establecimiento de la red de trampeo

Para establecer y mantener un programa de detección, se requiere del conocimiento del área a vigilar y el uso de los sistemas de información geográfica (SIG) para ubicar con precisión los sitios de alto, mediano y bajo riesgo de introducción de moscas exóticas de la fruta. Para lo anterior se utilizará una división cartográfica con cuadrantes de un km², cartografía digital e imágenes satelitales a través de herramientas SIG, para ubicar los sitios de riesgo de introducción de moscas exóticas de la fruta a través del uso del sistema informático o aplicativo móvil que DGSV determine, el personal técnico realizará la georreferenciación y registro de la trampa a instalar (SENASICA, 2017).

El coordinador validará dicha ubicación a través del uso de las herramientas SIG, en donde se visualizará espacialmente la red de trampeo, diferenciando los tipos de atrayentes y tipos de trampas por medio de un color y un símbolo (Cuadro 1). (SENASICA, 2017).

Cuadro 1. Simbología para representar trampas y atrayentes en mapas

No.	ATRAYENTE	COLOR	TRAMPA	SIMBOLO
1	Trimedlure	Rojo 	Jackson	
2	Cuelure	Verde 	McPhail y/o Multilure	
3	Metil Eugenol	Azul 	Pherocom-AM	
4	Proteína hidrolizada o Torula	Amarillo 	Esfera Roja	
5	Acetato de Amonio	Morado 	Panel Amarillo	
6	Butil Hexanoato	Negro 	Fase IV	
7	Biolure	Naranja 	C & C	

Las trampas se colocarán en áreas de producción de frutos hospedantes de moscas exóticas de la fruta, incluyendo al cafeto, parques nacionales, reservas ecológicas, zonas silvestres, áreas naturales protegidas, entre otras áreas que se consideren zonas de riesgo (SENASICA, 2017).

3.3 Densidad de trapeo

La densidad y proporción de trampas, estará en función del análisis regional de la ubicación de las plagas objetivo, así como su probabilidad de entrada, establecimiento, dispersión y la magnitud de posibles consecuencias económicas en un área definida. En el Cuadro 2 se precisa la instalación de trampas en cada cuadrante, en apego a los estándares Internacionales (SENASICA, 2017).

Cuadro 2. Densidad de trapeo contra moscas exóticas de la fruta basada en km²

Especie objetivo	Zona de Alto Riesgo	Zona de Mediano Riesgo	Zona de Bajo Riesgo
<i>Ceratitis capitata</i> (TJ + TML)*	3 a 4/km ²	2 /km ²	1km ²
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (TJ + CUE)**	3 a 4/km ²	2 /km ²	1km ²
<i>Bactrocera dorsalis</i> (TJ + ME)***	3 a 4/km ²	2 /km ²	1km ²
<i>Anastrepha</i> spp (MLT o McP + PH o TL)	4/km ²	2/km ²	1/km ²
<i>Rhagoletis</i> spp (PhaM + AA)	4/km ²	2/km ²	1/km ²
<i>Rhagoletis pomonella</i> (ER + BuH)	4/km ²	2/km ²	1/km ²

*Atrae también a *Ceratitis rosa*

** Atrae también a otras 250 especies de moscas exóticas

***Atrae también a otras 83 especies de moscas exóticas

3.4 Selección del sitio de colocación de la trampa y su señalización

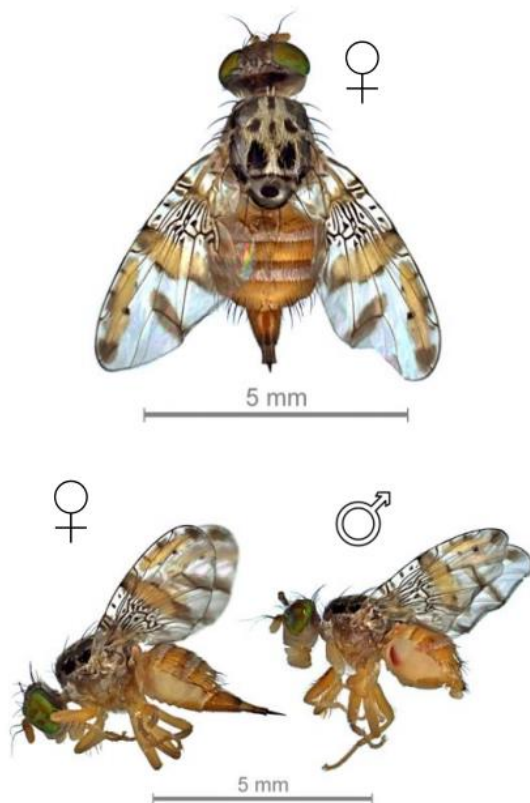
En lugares con presencia de hospedantes, las trampas deben colocarse en las áreas de apareamiento de las moscas, que normalmente se da en los sitios soleados de la mañana. Otros lugares adecuados para colocar la trampa son las áreas de descanso y de alimentación de las moscas, esto es en hospedantes que dan refugio y protegen a las moscas de los vientos fuertes y de los depredadores. Se debe tener cuidado que las trampas no queden expuestas a los rayos del sol, a vientos fuertes o al polvo, es de vital importancia que la entrada de la trampa se mantenga limpia de pequeñas ramas y hojas para permitir una circulación apropiada del aire y un acceso fácil de las moscas, (SENASICA, 2017).

Para la correcta identificación de hospedantes se necesita de un conjunto de trampas ubicadas estratégicamente en zonas urbanas o agrícolas de alto riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de plagas cuarentenarias para verificar la presencia, transitoriedad o ausencia de una plaga cuarentenaria (SENASICA, 2018). Se recomienda disponer de una lista de los hospedantes primarios, secundarios y ocasionales de las moscas exóticas de la fruta, su fenología, distribución y abundancia. Con esta información básica es posible colocar y distribuir adecuadamente las trampas en el lugar de riesgo. Esto también permite una planeación efectiva de un programa de rotación de trampas, cuando el lugar y la presencia de hospedantes así lo permita. La rotación tiene que seguir la fenología de maduración de los principales frutos hospedantes y debe realizarse por lo menos cada 3 meses, dependiendo de la disponibilidad de frutos (SENASICA, 2017).

3.5 Características taxonómicas de los adultos de moscas exóticas de la fruta de importancia económica

Las moscas exóticas de la fruta, son insectos que dañan gran cantidad de frutos y hortalizas y no se encuentran presentes en México, tales como la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), la mosca oriental de la fruta *Bactrocera dorsalis* (Hendel), la mosca del melón *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett), la mosca invasora africana *Bactrocera invadens* (Drew, Tsuruta and White), la mosca del Caribe *Anastrepha suspensa* (Loew), entre otras (SENASICA, 2017). Para una correcta identificación es necesario conocer su taxonomía: a continuación, se describirá la morfología de una de las principales moscas exóticas de la fruta.

El adulto de la Mosca del Mediterráneo difícilmente puede confundirse con otros tefritidos de importancia económica. Son moscas de tamaño un tercio menor a la mosca casera, de color café, casi negro y con marcas marfil-amarillo con negro brillante en la parte dorsal del tórax (Fig.1 a la Fig. 5).



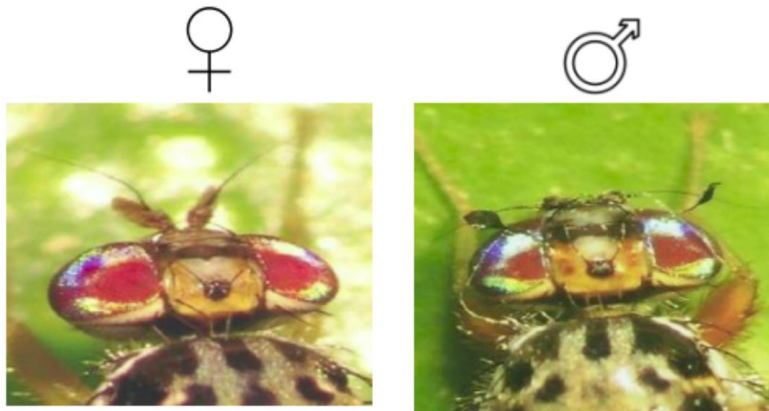


Figura 2. Cabeza: Es oscura, con la cara blanco grisáceo, ojos compuestos, color iridiscente, con cuatro pares de cerdas fronto-orbitales muy características y distintas en ambos sexos. En los machos la que corresponde al segundo par (contando del vértice) está formado por cerdas modificadas muy características, estas son largas espátulas y nacen de un par de tubérculos bien visibles; el ápice es agrandado en forma de rombo y se encuentra marcado con finas estrías longitudinales (SENASICA, 2014).



Figura 3. Tórax: El mesonoto de color negro brillante a café oscuro, con excepción del margen posterior de color amarillo y una marca amarillenta que se extiende a lo largo de cada lado. Los húmeros tienen color amarillo o blanquecido, con una mancha negra brillante en la porción superior, rodeando la base de la cerda humeral. El escutelo es también negro brillante con excepción de una línea angosta, ondulada y amarilla a través de su base, (SENASICA, 2014).



Figura 4. Alas: Son cortas y amplias, tiene un promedio de 5 mm de largo por 2.5 mm de ancho, con manchas muy características. La parte basal está llena de numerosos puntos redondos y alargados de color que oscila entre café oscuro y negruzco. En la parte media de ala hay una banda vertical ancha que se extiende del margen costal a las venas cubitales y primera anal. Esta banda media es principalmente de color amarillo; la parte superior es café oscuro en la celda subcostal estando el resto rodeado de café. La celda R2 casi totalmente llena por una mancha grande de color café amarillento la cual se extiende al ápice del ala, a través de la parte media de la celda R3 al ápice de la vena R4-5 tiene una pequeña mancha redonda de color oscura localizada entre el ápice y la vena transversal R-M, (SENASICA, 2014).



Figura 5. Abdomen: Es de color amarillento a grisáceo, cubierto con cerdas cortas principalmente negras con un anillo de cerdas más largas en ápice. El primer terguito es de color grisáceo en la parte media; la mitad apical del segundo terguito es de color grisáceo, todo el cuarto terguito tiene una pubescencia de color grisáceo excepto una base muy angosta de color amarillo. En hembras grávidas, el abdomen se observa bastante voluminoso, debido al gran tamaño de los ovarios que se encuentran en intensa actividad. Ovogénica, (SENASICA, 2014)

3.6 Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

El programa de vigilancia epidemiológica fitosanitaria opera bajo la coordinación del Centro Nacional de Referencia de la Dirección General de Sanidad Vegetal, abarcando áreas agrícolas, silvestres, marginales y urbanas, identificadas como zonas de riesgo para la introducción, establecimiento o en su caso dispersión de plagas de importancia económica, (SINAVEF, 2017); a través de acciones como:

Rutas de trapeo, Parcelas centinela, Rutas de vigilancia, Áreas de exploración, Viveros trampa y Plantas centinela (SENASICA, 2016).

Actualmente se implementan acciones operativas en los 32 estados de los República, tendientes a la detección oportuna (SINAVEF, 2017).

La vigilancia epidemiológica fitosanitaria (VEF) activa y pasiva se realiza con la coayuvancia de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (OASV). Este programa es del Gobierno Federal el cual ha invertido \$889.2 millones de pesos (2010-2017), de los cuales \$163.1 se ejecutaron en 2017, (SINAVEF, 2017) (Fig.6).

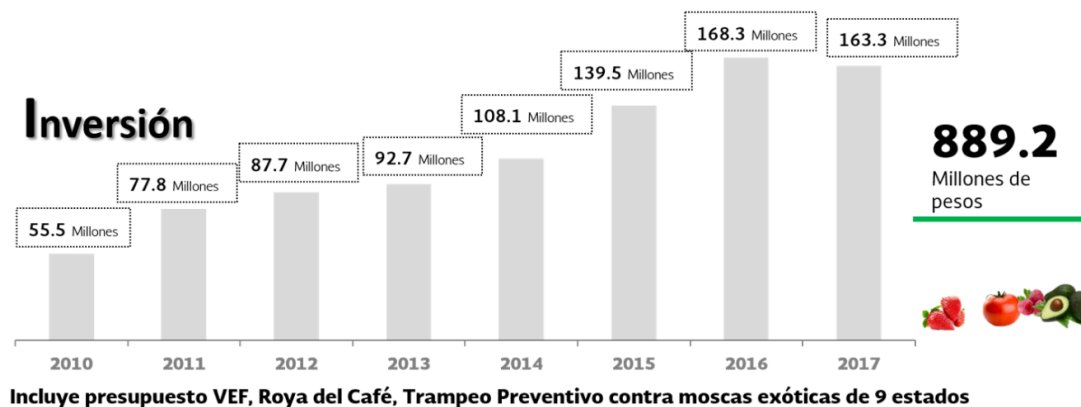


Figura 6. Incrementó de la inversión de 2010 a 2017, (SINAVEF, 2017).

3.7 Identificación de rutas establecidas geográficamente

Con el objetivo de una localización geográfica correcta de la Campaña contra Moscas Exóticas, Tlaxcala se divide en 3 rutas descritas a continuación:

R1 Zona Centro Sur: considerando los municipios de Tlaxcala, Zacualpan, Chiautempan, entre otros.

R2 Zona Centro Oriente: en los cuales se encuentran los municipios de Apizaco, Xaloztoc, el Carmen Tequexquitla, entre otros.

R3 Centro Poniente: integrado por los municipios de Yauhquemehcan, Calpulalpan Tlaxco, Lázaro Cárdenas, entre otros (Fig. 7).

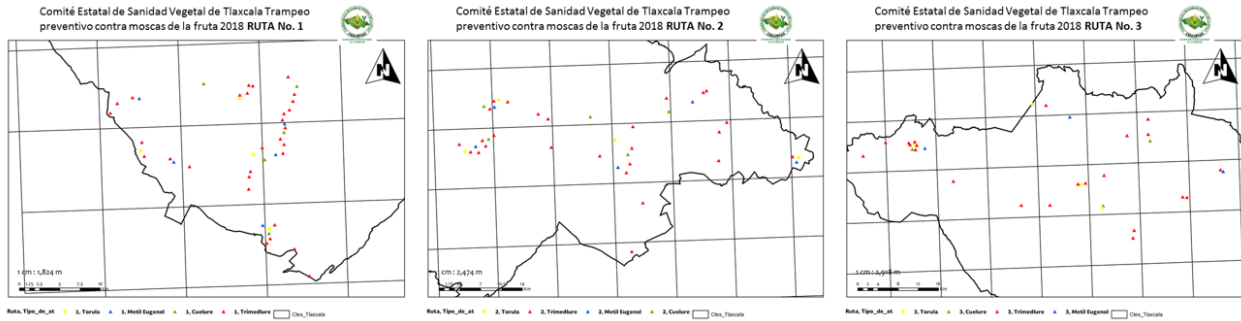


Figura 7. Ubicación de rutas de trapeo preventivo en el Estado de Tlaxcala.

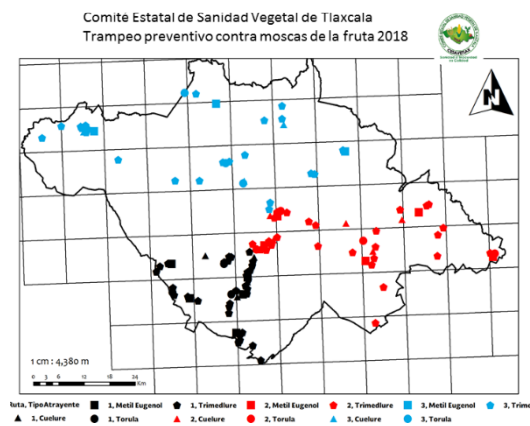


Figura 8. Ubicación específica correspondiente a R1, R2 y R3 respectivamente.

En 2017 el presupuesto asignado para la zona Sur fue de 73.6 Millones de pesos para Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria; 1.69 Millones de pesos en los estados de Morelos, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla para Programa de Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta, (SINAVEF, 2017).

En 2010 el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura realizó la “Evaluación económica de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta, en los estados de Baja California, Guerrero, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas (1994-2008)”. El estudio mostró que la operación de la campaña es redituable (SENASICA, 2017).

OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Conocer las estrategias operativas para llevar a cabo la vigilancia epidemiológica de la mosca de la fruta para garantizar la seguridad fitosanitaria en el Estado de Tlaxcala.

4.2 Objetivos particulares

- Conocer y desarrollar las diferentes estrategias de trapeo para vigilar la detección oportuna de la mosca de la fruta.
- Identificar las medidas regulatorias fitosanitaria a seguir en caso de detectar la presencia de la mosca de la fruta.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló en la SAGARPA, a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) y con apoyo de los organismos auxiliares de Sanidad Vegetal, ha establecido la red nacional de trapeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta; para establecer y llevar acabo la campaña de manera correcta es necesario disponer del “Manual Técnico del Trapeo Preventivo Contra Moscas Exóticas de la Fruta” que está disponible en la página de internet https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/288484/Manual_del_Trapeo_Preventivo_de_Moscas_Ex_ticas.pdf, en él se expresan los procedimientos preventivos de importancia cuarentenaria para México.

Es importante inicia con un análisis de riesgo en el cual se eligen los sitios a instalar la trampa, para ello se recomienda disponer de una lista de los hospedantes primarios, secundarios y ocasionales de las moscas exóticas de la fruta, su fenología, distribución y abundancia. Con esta información básica es posible colocar y distribuir adecuadamente las trampas en el lugar de riesgo. Esto también permite una planeación efectiva de un programa de rotación de trampas, cuando el lugar y la presencia de hospedantes así lo permita. La rotación tiene que seguir la fenología de maduración de los principales frutos hospedantes y debe realizarse por lo menos cada 3 meses, dependiendo de la disponibilidad de frutos.

Posteriormente se realiza el análisis de zonas que se consideran puntos de riesgo de introducción como, principales vías de accesos a la entidad, mercados, centrales de autobuses, vías férreas, centrales camioneras, zonas arqueológicas y turísticas, es decir, en todos aquellos lugares donde se represente un riesgo en la introducción de las moscas exóticas de la fruta.

Las trampas deben colocarse en las áreas de apareamiento de las moscas, que normalmente se da en los sitios soleados de la mañana. Otros lugares adecuados para colocar la trampa son las áreas de descanso y de alimentación de las moscas, esto es en hospedantes que dan refugio y protegen a las moscas de los vientos fuertes y de los depredadores. Se debe tener cuidado que las trampas no queden expuestas a los rayos del sol, a vientos fuertes o al polvo, es de vital importancia que la entrada de la trampa se mantenga limpia de pequeñas ramas y hojas para permitir una circulación apropiada del aire y un acceso fácil de las moscas (Fig. 9).



Figura 9. Altura de instalación de la trampa y orientación

5.1 Trampas

Se utilizaron diferentes tipos de trampas, dentro de las cuales están: Jackson y Multilure; explicadas a continuación:

Trampa Jackson (TJ)

El cuerpo de una trampa Jackson estándar es un objeto en forma de prisma, hecho con cartón encerado. Las partes adicionales incluyen: 1) una laminilla (inserto rectangular) blanco o amarillo de cartón encerado. La laminilla se cubre con una capa delgada de material pegajoso conocido como “stickem”, que atrapa las moscas una vez que se posan dentro del cuerpo de la trampa; 2) una pastilla pequeña de polímero donde se coloca el atrayente (trimedlure), y una canasta de plástico que sostiene la pastilla con cebo; o bien un dispensador (mecha de algodón) de metil eugenol o cuelure; y 3) un alambre de soporte del dispensador o canastilla y alambre fijador de la trampa (Fig. 10).

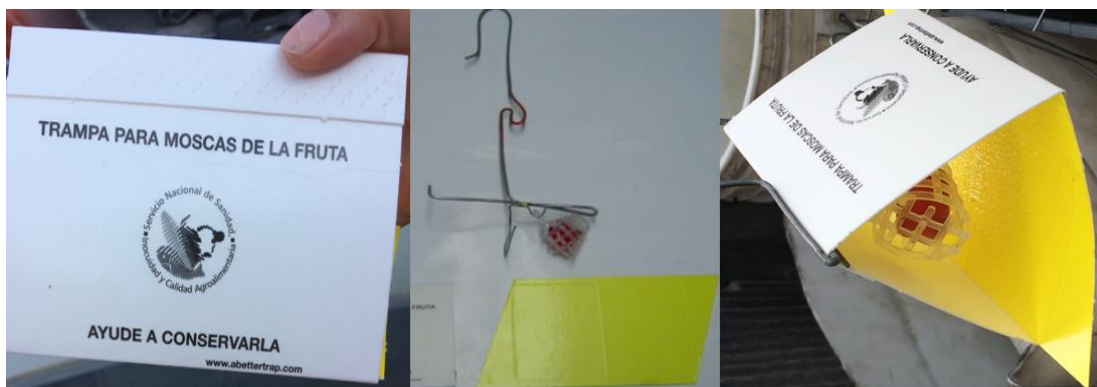


Figura 10. Trampa tipo Jackson

La inspección se realizó cada 14 días, estableciendo 3 zonas de coordinación (zona norte, zona centro, zona sur) del Estado de Tlaxcala, dando un total de 4,179

trampas distribuidas en todo el Estado, para la inspección de las trampas ubicadas se tomó en cuenta los siguientes puntos:

a) Bajar la trampa del sitio de colocación y proceder a retirar la laminilla de ésta para revisarla meticulosamente si ha capturado algún espécimen sospechoso de mosca exótica de la fruta.

b) En caso de que la laminilla tenga captura de espécimen (es) sospechoso (s), se procede a insertarla nuevamente en la trampa y colocarla (completa sin el gancho, ni atrayente) en una bolsa de plástico dentro de una caja de cartón.

c) En caso de que la laminilla no tenga captura, se procederá a sustituirla por una nueva. Es importante que el revisor de trampas entregue todas las laminillas revisadas al responsable del Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta (TPMEF) de la Entidad Federativa y/o Gerente del Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

d) Posteriormente al cambio de laminilla, se procederá a colocar en el prisma el número de semana del próximo servicio. En el caso de que corresponda hacer el cambio de prisma, éste deberá contener todos los datos de identificación de la trampa.

e) Para el caso de las trampas cebadas con Trimedlure sólido, se coloca en la canastilla de plástico una cápsula de atrayente sólido con el apoyo de una pinza entomológica, no debe manipularse el atrayente directamente con las manos.

f) Los desechos de las trampas no deben tirarse en el campo, pues para el caso de las mechas o restos de cápsulas de Trimedlure sólido compiten con la trampa reduciendo la efectividad de esta.

Trampa Multilure (MLT)

Esta trampa es la nueva versión de la trampa McPhail antes descrita. Consiste en un contenedor de plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior y la base se pueden separar para efectuar el servicio y el cebado de la trampa. La parte superior transparente contrasta con la base amarilla, lo que incrementa la capacidad de la trampa de atrapar moscas de la fruta. Para que la trampa funcione correctamente, es esencial que la parte de arriba se mantenga limpia. Esta trampa puede usarse con proteínas líquidas (como se describió en el caso de la trampa convencional de vidrio McPhail), o con el cebo seco sintético.

El cebo seco consta de tres componentes que vienen en pequeños dispensadores planos separados. Estos dispensadores se pegan a las paredes internas de la parte superior transparente de la trampa, o se cuelgan del techo de la trampa mediante un clip (Fg.11).



Figura 11. Trampa tipo Multilure

La inspección se realizó cada 14 días, estableciendo 3 zonas de coordinación (zona norte, zona centro, zona sur) del Estado de Tlaxcala, dando un total de 67 trampas distribuidas en todo el Estado, en campo se localiza de la siguiente manera:

a) La trampa que corresponda de acuerdo con la relación de trampeo. Se recibe una trampa de repuesto (trampa McPhail o Multilure), se substituye por la que está en el árbol, se vierte el contenido de esta sobre el tamiz o colador adaptado al recipiente de residuos, se enjuaga la trampa con agua limpia, vaciando su contenido sobre los insectos capturados que anteriormente fueron arrojados sobre el tamiz o colador.

b) Se observan y se revisan los insectos capturados; los especímenes sospechosos que pudieran encontrarse se colocarán en un frasco con alcohol al 70%, introduciendo en el interior del mismo una etiqueta con los datos que corresponden a la trampa en cuestión.

c) La trampa que se haya recogido se lava con agua y cepillo, posteriormente se introduce en una cubeta con agua para que se remoje ésta, hasta el sitio donde vaya a sustituir a otra trampa instalada.

d) Se deberá vaciar los residuos de las trampas revisadas, para lo cual se excavará un agujero en el suelo con la pala del equipo de trampeo y se vaciarán los residuos en él, para luego cubrirlo con tierra, nunca se arrojarán los residuos sobre el terreno.

5.2 Codificación de rutas de trampeo y numeración de trampas

Para llevar un control del trampeo, a cada ruta se le asigna una clave numérica progresiva, la cual estará formada por números arábigos anteponiendo la abreviatura del Estado que corresponda (AGS-1, AGS-2, AGS-3, etc.). Iniciando la asignación de números, de norte a sur del Estado (Fig. 12).



Figura 12. Asignación de claves numéricas

Fue indispensable el siguiente equipo para llevar a cabo el trampeo:

- Una extensión (tubo de metal) con alcance mínimo de 2.5 metros.
- Una caja de trampeo con una dotación suficiente, de los componentes de la trampa y utensilios necesarios para la operación de la actividad de trampeo (Fig. 13).



Figura 13. Extensión metálica y utensilios necesarios de trampeo.

5.3 Uso de la aplicación móvil

Al finalizar la inspección cada trampa debe ser registrada correctamente mediante la aplicación móvil llamada Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SIRVEF), este registro es realizado en las diferentes rutas y es utilizada con la finalidad de ubicar geográficamente la trampa con un sistema de grados decimales, también nos ayuda a mantener actualizada la información de rutas, así como rotación de estas dentro de las coordenadas.

El revisor debe registrar la fecha de instalación, coordenadas, referencias extravía, etc.; si realizó el cambio de cuerpo de trampa y atrayente, debe registrar la fecha del cambio y si realizó la rotación de la trampa, debe registrar indicando el cambio

del sitio. Al finalizar el periodo de revisión de todas las rutas de trapeo (catorcena), el responsable del TPMEF de la Entidad Federativa y/o Gerente del Comité Estatal de Sanidad Vegetal debe revisar y validar la información capturada en el sistema informático (Fig. 14).



Figura 14. Uso de la aplicación móvil llamada Sistema Integral de Referencia para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SIRVEF)

5.4 Responsabilidades del Revisor de Trampas

Algunas actividades realizadas durante el Servicio consistieron en revisar aspectos técnicos del muestreo, materiales y actividades realizadas en campo, actividades que se realizaron en el periodo que comprende del 22 de enero de 2018 al 22 de julio de 2018, en el que se revisó un total de 4,179 trampas distribuidas y localizadas en diferentes puntos estratégicos en el Estado de Tlaxcala.

Aspectos técnicos

- a) Aplicar las recomendaciones de este Manual Técnico utilizando los criterios que correspondan a la región donde realiza su actividad.
- b) Conocer las principales características morfológicas y taxonómicas para reconocer en campo las especies.
- f) Mantener el equipo de trapeo en buenas condiciones.
- g) Disponer de una reserva de material de trapeo para cualquier emergencia, al menos para trampear una catorcena.

Materiales

- a) Solicitar el combustible para las actividades de trapeo con anticipación.
- b) Con anterioridad se realiza una bitácora de recorridos y consumo de combustible utilizado por el vehículo; así como, de su mantenimiento preventivo y correctivo.
- c) Una extensión (tubo de metal) con alcance mínimo de 2.5 metros.

d) Una caja de trampeo con una dotación suficiente, de los componentes de la trampa y utensilios necesarios para la operación de la actividad de trampeo (Fig. 15).



Figura 15. Materiales indispensables en vehículo

5.5 Medidas regulatorias fitosanitarias a seguir en caso de detectar la presencia de moscas exóticas de la fruta

Como se mencionó anteriormente las trampas se encuentran distribuidas en sitios de mayor riesgo de introducción y establecimiento de las moscas exóticas de la fruta en todo el Estado, cada trampa es revisada catorcenalmente, pero en caso de detectarse un espécimen sospechoso a moscas exóticas de la fruta, se aplicarían las disposiciones establecidas en la **NOM-076-FITO-1999**.

Esta medida es utilizada cuando se confirma que se encuentra en situación de emergencia fitosanitaria a una o varias especies vegetales en todo o parte del territorio nacional, se aplicara de manera urgente y coordinada para controlar, suprimir o erradicar la introducción de moscas exóticas de la fruta, para lo cual una brigada de emergencia se desplazara a la región donde hayan ocurrido los brotes, se realiza la instalación de trampeo por zonas, se mantiene restringidas las zonas de contagios y también se realizan podas manuales para detención y erradicación de la misma. (SAGARPA, 2000).

ACTIVIDADES REALIZADAS

Para realizar las actividades en campo, misma que se detallan en el Manual Operativo, el Comité de Sanidad Vegetal del estado de Tlaxcala ha establecido 3 zonas de coordinación (Zona Norte, Zona Centro-Pacífico y Zona Sur), que permiten realizar el seguimiento operativo de la vigilancia epidemiológica activa y pasiva en un enfoque regional (SINAVEF, 2017), realizando la revisión de trampas cada 14 días, en diferentes rutas, abarcando todo el Estado, esto con la finalidad de encontrar algún sospechoso en etapa adulta que pueda provocar daños en los

cultivos de frutales. Con ayuda de la aplicación móvil se va registrando en tiempo real el sitio de colocación de trampa.

OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS

El objetivo general y los objetivos particulares fueron cumplidos ya que durante el periodo que realice mi servicio social puede adquirir los conocimientos de manejo, control y erradicación de la plaga cuarentenaria contra moscas exóticas de la fruta en el estado de Tlaxcala, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999.

RESULTADOS

En el estado de Tlaxcala, en sus diferentes zonas de coordinación (Zona Norte, Zona Centro-Pacífico y Zona Sur) se llevó a cabo el Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta, mediante el monitoreo en zonas que se consideran puntos de riesgo como: principales vías de accesos a la entidad, mercados, centrales de autobuses, vías férreas, centrales camioneras, zonas arqueológicas y turísticas, es decir, en todos aquellos lugares donde se represente un riesgo en la introducción de las moscas exóticas de la fruta, se revisaron 4,179 trampas del tipo Jackson en sus 08 rutas y del tipo McPhail en cinco rutas, resultando negativas con cero captura del algún espécimen sospechoso de Mosca Exótica; 475 trampas no se revisaron, del tipo Jackson y tipo McPhail, se extraviaron y las mismas se sustituyeron en su momento, dentro del periodo antes mencionado; por tal motivo no se cumplió el 100% con la revisión catorcenal de las trampas de tipo Jackson y McPhail, durante el periodo que realice mi servicio social que comprende del 22 de enero de 2018 al 22 de julio de 2018 los resultados son negativos en el monitoreo de las mismas trampas, por lo que Tlaxcala se encuentra libre de especies de Moscas Exóticas de la Fruta.

CONCLUSIONES

SAGARPA con el apoyo de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Tlaxcala), realizan una función muy importante en la prevención de plagas cuarentenarias y de importancia económica en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, manteniendo el estatus de zona libre de Moscas Exóticas de la Fruta en el estado de Tlaxcala.

Este sistema de trampeo oportuno permite que los productores del estado de Tlaxcala, dedicados a frutales y hortalizas garanticen que sus productos puedan estar dentro del mercado nacional como internacional, siendo ellos los mayormente beneficiados de este plan de acción nacional.

RECOMENDACIONES

Se recomienda mantener la red de monitoreo en el estado, realizar durante todo el año en sus ocho rutas, cada catorce días el monitoreo de especímenes sospechosos en etapa adulta, ya que al encontrar un espécimen sospechoso (mosca exótica), se reportaría inmediatamente la captura de dicho espécimen y de ser necesario se aplicaría el dispositivo nacional de emergencia para su pronta identificación y erradicación. Con el conocimiento de esta red de monitoreo, y capacitaciones a productores para la identificación de plagas cuarentenarias en este caso moscas exóticas de la fruta, los productores se ven beneficiados directamente ya que al no estar presente la plaga se garantiza su mercado nacional e internacional.

Las estrategias de trapeo preventivo contra moscas exóticas de la fruta, en el estado de Tlaxcala han sido efectivas y oportunas y no se deberán suspender, sin importar el régimen gubernamental en marcha.

BIBLIOGRAFÍA

- CESVVER, 2. (2018). *Moscas de la Fruta (Anastrepha)*. Obtenido de <http://cesvver.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>
- CONACYT. (16 de Noviembre de 2011). *Ley Federal de Sanidad Vegetal*. Obtenido de <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/normatividad/vigente/SAGARPA/LFSV.pdf>
- IICA, I. I. (Marzo de 2013). *Los Programas de Moscas de la Fruta en México*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B4064e/B4064e.pdf>
- SAGARPA. (Abril de 2000). *Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta*.
- SENASICA. (Febrero de 2014). *Manual Técnico para la Identificación de Moscas de la fruta*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162211/Manual_Tcnico_para_la_Identificaci_n_de_Moscas_de_la_Fruta.pdf
- SENASICA. (Mayo de 2017). *MANUAL TÉCNICO DEL TRAMPEO PREVENTIVO CONTRA MOSCAS*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/288484/Manual_del_Trampeo_Pr_eventivo_de_Moscas_Ex_ticas.pdf
- SENASICA. (09 de Junio de 2017). *Moscas exóticas de la fruta*. Obtenido de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/moscas-exoticas-de-la-fruta-110874>
- SENASICA. (09 de Junio de 2017). *Moscas nativas de la fruta*. Obtenido de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/moscas-nativas-de-la-fruta-110869>
- SENASICA. (2018). *Manual Tecnico Operativo 2018*. Obtenido de <file:///C:/Users/YOGA%20510/Downloads/Manual%20operativo%20VEF%2001-03-2018%20final.pdf>
- SENASICA, 2. (03 de Abril de 2000). *Secretaria de Agricultura, Ganaderia y Desarrollo Rural*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/204091/NOM-076-FITO-1999_03042000.pdf
- SINAVEF. (2017). *Plagas bajo Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2017*. Obtenido de <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRVEF/VigilanciaActiva.aspx>
- SIRVEF. (2017). *Estrategias Operativas por Plagas 2017*. Obtenido de <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIRVEF/AccionOperativa.aspx>