

Programa de Sanidad e Inocuidad *Agroalimentaria*

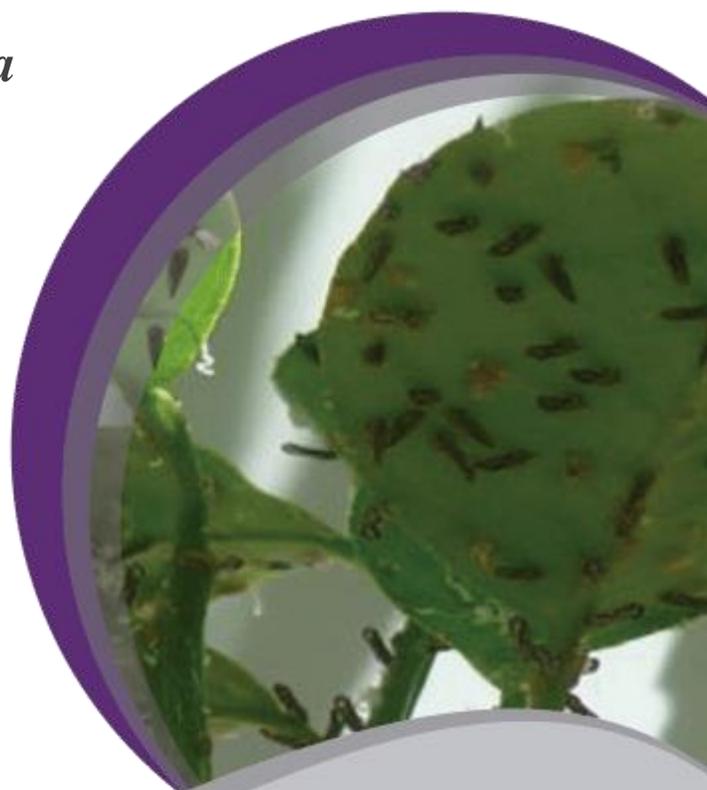
Campañas Fitosanitarias

Campaña Contra Moscas de la Fruta

Informe de Evaluación

2015 - 2017

Sinaloa



Informe de Evaluación 2015-2017

Programa de Sanidad e Inocuidad
Agroalimentaria

Campañas Fitosanitarias
Campaña Contra Moscas de la Fruta

Sinaloa

DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA

C. Quirino Ordaz Coppel
Gobernador Constitucional del Estado.

Ing. Jesús Antonio Valdés Palazuelos
Secretario de Agricultura y Ganadería

Ing. Diego Alberto Mojardín Ureta
Subsecretario de Agricultura

Mvz. José Raúl Cárdenas Ávila
Subsecretario de Ganadería

Lic. Sergio Torres Félix
Subsecretario de Pesca

Lic. José Jeovan Rosas Corrales
Director de Desarrollo Rural

Dr. Jorge Humberto Siller Cepeda
Director de Innovación, Sanidad e Inocuidad

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE EVALUACIÓN DE SINALOA

Lic. Patricio Robles Luque
Presidente

Ing. Jesús Antonio Valdés Palazuelos
Secretario Técnico

Ing. Diana Pérez Cisneros
Coordinadora CTEE

SAGARPA

Lic. Baltazar Hinojosa Ochoa
Secretario

Mtro. Marcelo López Sánchez
Oficial Mayor

MVZ. Enrique Sánchez Cruz
Director en Jefe del SENASICA

Dr. Francisco Javier Trujillo Arraiga
Director General de Sanidad Vegetal

MVZ. Joaquín Braulio Delgadillo Álvarez
Director General de Salud Animal

MVZ. Hugo Frago Sánchez
Director General de Inocuidad Agropecuaria,
Acuícola y Pesquera

Ing. Hugo Francisco Sandoval López
Titular de la Unidad de Coordinación
y Enlace del SENASICA

Lic. Armando César López Amador
Director General de Inspección Fitozoosanitaria

Lic. Raúl del Bosque Dávila
Director General de Planeación y Evaluación

Lic. Verónica Gutiérrez Macías
Directora General Adjunta de Planeación y
Evaluación

Ing. Jaime Clemente Hernández
Director de Diagnóstico y Planeación de Proyectos

Lic. Flor de María Serrano Arellano
Subdirectora de Evaluación

Lic. Patricio Arturo Robles Luque
Delegado de SAGARPA en Sinaloa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

DR. JUAN EULOGIO GUERRA LIERA
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

M.C. AMERICA M. LIZÁRRAGA GONZÁLEZ
DIRECTORA GENERAL DE VINCULACIÓN Y RELACIONES INTERNACIONALES

DR. JORGE FABIO INZUNZA CASTRO
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DR. GUADALUPE ALFONSO LÓPEZ URQUÍDEZ
COORDINADOR DEL PROYECTO DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

ING. FLAVIO BOJÓRQUEZ JACOBO
RESPONSABLE DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

COLABORADORES:

M.C. JESÚS IGANACIO MADUEÑO MARTÍNEZ
DR. CARLOS ALFONSO LÓPEZ ORONA
ING. CARLOS LÓPEZ VILLAPUDUA
ING. JOSÉ GILBERTO CEBALLOS ACOSTA
M.C. JOSÉ REFUGIO GAMBOA DÍAZ
ING. DAVID MARTÍNEZ MENDOZA
M.C. TOMÁS AARÓN VEGA GUTIÉRREZ
ING. CÉSAR MARTÍN BARRÓN MORALES
SILVIA MEDINA CARREÑO

Contenido

Resumen Ejecutivo.....	1
Introducción	4
Capítulo 1. <i>Análisis del Contexto</i>	6
1.1 Caracterización del sector agropecuario, acuícola y pesquero estatal.....	7
2.1 Situación estatal en material de Sanidad.	11
3.1 Principales políticas y retos en material de Sanidad en el Estado.	18
Capítulo 2. <i>Diseño del Programa</i>	20
2.1 Aspectos relevantes en la evolución del diseño del PSIA en el período 2015-2018.....	21
Capítulo 3. <i>Gestión del Programa</i>	24
3.1 Análisis de la gestión 2015 del PSIA y sus procesos sustantivos.	25
3.2 Cambios relevantes realizados en el período 2015-2017 y efectos esperados.	30
Capítulo 4. <i>Evaluación de resultados del Programa/ Concepto de Incentivo</i>	32
4.1 Indicadores inmediatos.	33
4.2 Indicadores intermedios.....	35
4.3 Indicadores de mediano plazo.	37
Capítulo 5. <i>Conclusiones y recomendaciones.</i>	41
5.1 Conclusiones.....	42
5.1.1 Sobre el contexto.....	42
5.1.2 Sobre la gestión	42
5.1.3 Sobre los resultados.....	43
5.2 Recomendaciones	43
5.2.1 Para mejorar la gestión.....	43
5.2.2 Para mejorar los resultados	44
Bibliografía.....	45
Anexos.....	46
I Diseño muestral.....	47
II Indicadores de gestión.....	48
III Indicadores de resultados.	49

Resumen Ejecutivo

La Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa realizó la evaluación del Programa de Inocuidad y Sanidad Agroalimentaria en su Componente Campañas Fitozoosanitarias en el proyecto Campaña contra Moscas de la Fruta en Sinaloa 2015-2017.

Para realizar esta evaluación se aplicó un cuestionario a productores de mango beneficiarios de la Campaña, la selección de ellos se realizó mediante un muestreo aleatorio estratificado. Se analizaron los procesos de gestión y cómo estos influyen en los indicadores de resultados tales como: la tasa porcentual de variación (TPV) de la densidad poblacional de mosca de la fruta, TPV de las pérdidas directas e indirectas debidas a la mosca de la fruta, porcentaje de productos por tipos de mercado y canal comercialización e índice del factor de competitividad fitosanitaria.

Esta evaluación permitió generar información y elementos de valoración para los tomadores de decisiones que contribuyan a mejorar el diseño e implementación de la Campaña en Sinaloa en el corto y mediano plazo. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Las condiciones ambientales de las zonas centro y norte, principalmente las altas temperaturas y la baja precipitación, favorecen para que la mosca de la fruta no se desarrolle en esos lugares.

Muchos de los productores de mango tienen una edad de 70 años o más, lo que pudiera dificultar las actividades de la Campaña debido a que tienen mayor resistencia a aceptar las nuevas propuestas para hacer adecuaciones en sus prácticas de producción agrícola.

Los productores pueden clasificarse en cuatro grupos de acuerdo con sus características económicas. Uno de esos grupos está compuesto por quienes cuentan huertas pequeñas (promedio de 5 ha), tienen bajos rendimientos, destinan la producción al mercado local y venden a pie de huerta. Además, los integrantes de este grupo no le dan mantenimiento a la huerta, generándose condiciones para la propagación de la mosca de la fruta.

Al revisar el Programa de la Campaña tanto de 2015 como del 2017 se observa que no se encuentran diferencias sustanciales entre ellos. Aunque es sí es importante decir que los objetivos meta de la Campaña están planteados de manera muy general, como conservar los municipios del sur de Sinaloa como zona de baja prevalencia.

La ejecución de la Campaña de 2015 a 2017 ha contribuido a conservar las condiciones fitosanitarias favorables para que la fruticultura de Sinaloa sea competitiva a nivel internacional. Sin embargo, no se tienen condiciones sanitarias óptimas en todos lados. La razón de ello es que existe aún el 20 % de la superficie con el estatus de baja prevalencia, pero ahí se encuentra el 80 % de la producción de mango de la Entidad.

La mayor parte de los productores sigue vendiendo a pie de huerta o a un acopiador establecido debido a que sus huertas son pequeñas, son de temporal y tienen poco rendimiento. Esto significa no tienen la producción suficiente para satisfacer las necesidades de un comprador a otro nivel, como por ejemplo comercializar a nivel nacional o exportar.

De 2015 a 2017 el estatus fitosanitario con respecto a la mosca de la fruta se ha mantenido en Sinaloa, cumpliendo con los objetivos meta descritos en el Programa de la Campaña. Esto permite que la producción de mango no tenga daños sustanciales por el ataque de esta plaga. También permite que el mango se pueda comercializar hacia otras partes del mundo.

A partir de lo anterior se plantean las siguientes recomendaciones:

La Campaña debe dar prioridad a los productores con menor superficie, para disminuir las condiciones más propicias para el desarrollo de la mosca de la fruta.

Los técnicos de la Campaña deben involucrarse con los productores y mantener una relación de trabajo para que las acciones sean más eficientes.

Los técnicos de la Campaña pudieran recibir cursos de extensionismo para que involucren a los beneficiarios en las actividades de control de la mosca de la fruta.

Las metas del programa de la Campaña pueden considerar incluir los indicadores del nivel de incidencia y el nivel de infestación de mosca de la fruta.

Incluir en el programa de la Campaña la meta de bajar el nivel de infestación, estimar el porcentaje de frutos dañados para tener datos más precisos sobre el daño directo que causan las

moscas de la fruta. Incluso puede ser mediante los kilogramos de fruto dañado relacionados con los kilogramos de fruta revisada.

Incluir en el programa de la Campaña el indicador reducción de las moscas por trampa por día.

Diseñar estrategias que incluyan modificar los objetivos meta plantados en el Programa de la Campaña que indican conservar la zona de baja prevalencia en la zona sur y zona libre en el centro y norte de la Entidad. Los objetivos meta deben modificarse para hacerlos más específicos, buscando liberar zonas agroecológicas, municipios o pequeñas áreas donde se combinan superficies altas con frutales y baja incidencia de mosca.

Generar una estrategia para liberar zonas pequeñas dentro del área de baja prevalencia, de acuerdo con la variación del nivel de incidencia de las moscas de la fruta por áreas.

Implementar prácticas culturales que generen las condiciones adecuadas para eliminar las moscas, lo cual incluya la poda de los árboles y eliminación de malas hierbas.

Introducción

La Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa realizó la Evaluación del Programa de Inocuidad y Sanidad Agroalimentaria en su Componente Campañas Fitozoosanitarias en el proyecto Campaña contra Moscas de la Fruta en Sinaloa 2017. Este trabajo tuvo como finalidad retroalimentar a quienes diseñan y operan la Campaña para que se mejoren los resultados de la misma.

Esta evaluación se fundamenta en el Presupuesto de Egresos de la Federación, en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (Artículos 29, 31, 70 y 74), en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (Artículo 2, 5, 7, 25, 27 y 41 entre otros). También se consideraron los Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Generales de la Administración Pública Federal (Artículo décimo sexto, décimo octavo y décimo noveno, entre otros). Asimismo, se tomó como base conceptual la gestión basada en resultados.

Para la toma de información se consultó literatura especializada, anexo técnico, así como los lineamientos técnicos y administrativos y normas oficiales relativas a la Campaña; documentación relativa a la ejecución de la Campaña. También se aplicó un cuestionario a 107 beneficiarios que fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado.

A partir de lo anterior se analizó cada uno de los procesos de gestión y cómo influyen en los indicadores de resultados tales como: TPV de la densidad poblacional de mosca de la fruta, TPV de las pérdidas directas e indirectas debidas a la mosca de la fruta, porcentaje de productos por tipos de mercado y canal comercialización e índice del factor de competitividad fitosanitaria.

Esta evaluación se efectuó conforme a los Términos de Referencia emitidos por la Dirección General de Planeación y Evaluación de la SAGARPA, bajo la supervisión y asesoría del Comité Técnico Estatal de Evaluación. Con la realización de esta evaluación se efectuaron las siguientes acciones:

- a. Se calcularon y analizaron indicadores relacionados con aspectos tecnológicos, productivos y económicos de las unidades de producción frutícolas apoyadas en 2015 y 2017 por el PSIA que permitan dar seguimiento y cuantificar los resultados en los beneficiarios.
- b. Se analizaron los procesos de gestión del PSIA y en particular de la Campaña, con el fin de valorar la oportunidad, eficiencia, suficiencia y pertinencia para lograr los objetivos de la misma.
- c. Se analizaron los elementos clave del contexto del sector frutícola, que permitieron comprender y dar sustento a los resultados de la evaluación.

A partir de lo anterior se evaluaron los procesos de gestión y los resultados de la Campaña contra Moscas de la Fruta, permitiendo generar información y elementos de valoración para los tomadores de decisiones que contribuyan a mejorar el diseño e implementación de la Campaña en Sinaloa en el corto y mediano plazo.

El presente documento se encuentra organizado en cinco capítulos. En el Capítulo uno se describe el contexto bajo el cual se desarrolla la Campaña; en el Capítulo dos se analiza la evolución que ha tenido el diseño de la Campaña y su influencia en los resultados de la misma; en el Capítulo tres se evalúa la gestión, los procesos sustantivos y su influencia en la disminución de la densidad poblacional de la mosca de la fruta; en el Capítulo cuatro se analizan los indicadores de resultados tales como: TPV de incidencia de la mosca de la fruta y la competitividad productiva de los productores de mango con relación a esta plaga, finalmente en el Capítulo cinco se plantean las conclusiones y se proponen recomendaciones para el mejoramiento de la Campaña.

Capítulo 1. *Análisis del Contexto*



1.1 Caracterización del sector frutícola de Sinaloa

La fruticultura tiene gran importancia en Sinaloa, principalmente en la zona sur de la Entidad, pues es la base de la economía de los municipios de El Rosario y Escuinapa y parte de Concordia. De ahí la preponderancia que tiene erradicar de la mosca de la fruta en las áreas de baja prevalencia y se conserve libre en la zona centro y norte de Sinaloa. Además, es importante por las expectativas de crecimiento de la fruticultura en la región, principalmente con especies cítricas.

El mango es la principal especie de frutales que se cultiva en Sinaloa, cubriendo una superficie total de 31 523 ha. También se puede destacar que casi la mitad de este frutal se desarrolla bajo condiciones de temporal como se observa en Cuadro 1. La cantidad de lluvia no es suficiente para el desarrollo óptimo del mango en las localidades donde este frutal es de temporal. Esta condición provoca bajos rendimientos y a su vez induce a que los productores descuiden la huerta. Con ello se generan las condiciones para la proliferación de la mosca de la fruta, entre otras plagas.

Cuadro 1. Producción de frutales perennes en Sinaloa susceptibles de ser atacados por alguna especie de mosca de la fruta

Frutal	Superficie Riego	Superficie Temporal	Superficie total
Mango	16,142	15,382	31,523
Naranja	1,634	10	1,644
Limón	853	49	902
Litchi	226	0	226
Toronja	123	0	123
Mandarina	60	0	60
Ciruela	0	1,679	1,679
Total	19,038	17,120	36,157

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIAP (2017)

Sinaloa ocupa el segundo lugar nacional en cuanto a superficie sembrada de mango con 34 728 ha. También ocupa el segundo lugar en producción con 372 282 toneladas. Los principales municipios productores son El Rosario y Escuinapa. Sin embargo, el rendimiento más alto se

obtiene en Ahome, como se puede observar en el Cuadro 2. Asimismo, indica que el precio por tonelada es más alto en los municipios del norte de la Entidad.

Cuadro 2. Distribución de la producción de mango por municipio

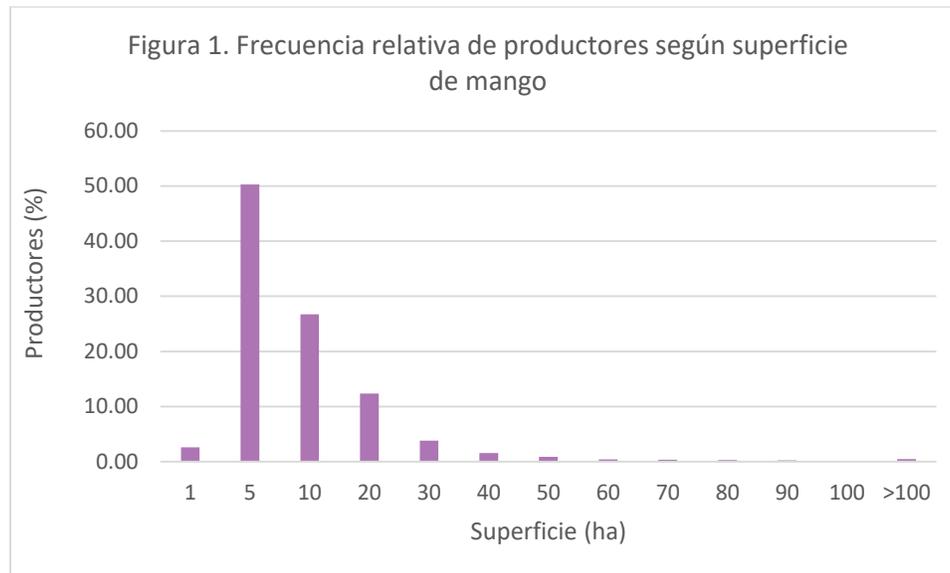
Municipio	Sembrada Superficie (ha)	Cosechada Superficie (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	PMR (\$/t)	Valor Producción (miles de Pesos)
Total	32,277.58	31,964.88	369,488.23	11.56	2,164.81	799,873.44
Rosario	12,136.98	12,136.98	118,494.33	9.76	1,906.25	225,880.16
Escuinapa	11,810.76	11,774.06	142,836.72	12.13	1,796.53	256,609.74
Ahome	4,637.00	4,458.00	65,250.00	14.64	3,381.27	220,627.77
Concordia	1,364.30	1,364.30	16,960.87	12.43	1,742.45	29,553.43
Mazatlán	1,167.54	1,167.54	13,010.31	11.14	1,726.52	22,462.56
El Fuerte	525	525	6,884.30	13.11	3,500.33	24,097.35
Navolato	243	186	1,815.60	9.76	3,078.46	5,589.25
Culiacán	219	207	2,766.62	23.89	7,242.36	8,961.86
San Ignacio	81.5	81.5	837.28	10.27	3,692.17	3,091.38
Guasave	55	55	569.7	10.36	4,745.00	2,703.22
Sinaloa	37	9	58.5	6.5	4,800.00	280.8
Cosalá	0.5	0.5	4	8	3,980.00	15.92

En Sinaloa se tienen 4 804 unidades de producción de mango, con un promedio de 6.3 hectáreas, como se observa en el Cuadro 3, el cual varía de acuerdo al municipio, por ejemplo, en Escuinapa el promedio es de 5.57 ha por unidad de producción, mientras que en Ahome es de 17.28.

Cuadro 3. Distribución de los productores por municipio y su superficie

Municipio	No. de productores	Superficie	Promedio
Escuinapa	2,117	11,795.78	5.57
El Rosario	2,014	11,166.30	5.54
Ahome	231	3,992.05	17.28
Mazatlán	203	1,263.67	6.22
Concordia	143	1256.40	8.79
Culiacán	40	397.50	9.94
Guasave	21	215.50	10.26
Navolato	19	159.50	8.39
San Ignacio	12	84.50	7.04
Sinaloa	2	9.00	4.50
Angostura	1	9.00	9.00
Salv. Alvarado	1	6.00	6.00
Total general	4,804	30,355.20	6.319

Las características económicas de los integrantes de la población objetivo son muy contrastantes y como muestra de ello se puede tomar la superficie de la unidad de producción. En la Figura 1, se observa que un pequeño porcentaje (2.59) tiene una superficie menor a una hectárea y que el 50 % tiene entre 1 y 5 ha. Asimismo, hay algunos productores que poseen más de 100 ha.



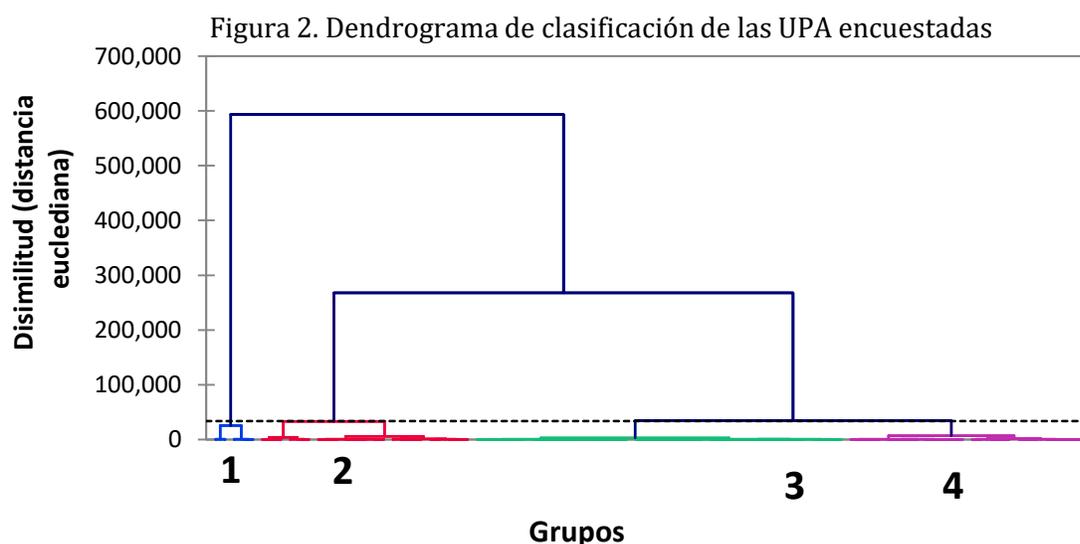
El tamaño de la superficie está relacionado con el destino de la producción. Los productores que exportan tienen una superficie promedio de 9.78 ha, mientras que los que destinan la producción al mercado nacional tienen una superficie promedio de 5.86 ha, encontrándose una diferencia significativa al comparar las dos poblaciones, como se puede observar en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Prueba z para medias de la superficie entre los productores según el destino de su producción

	Exportación	Nacional
Media	9.783	5.86
Varianza (conocida)	239.688	64.5
Observaciones	2601	829
z	9.51	
P(Z<=z) una cola	0	
Valor crítico de z (una cola)	1.65	
Valor crítico de z (dos colas)	0	
Valor crítico de z (dos colas)	1.96	

El tamaño de la superficie de las unidades de producción, podría ser importante para focalizar las acciones de la Campaña, pues quien produce para exportar tiene más cuidado en el manejo de la huerta, por lo tanto, más atención dedicada al control de la mosca de la fruta. En general los productores con poca superficie no ponen atención a la huerta, lo que genera condiciones favorables para el desarrollo de plagas y enfermedades, pudiendo afectar a los resultados de la Campaña.

Los productores beneficiarios de la campaña se pueden dividir en 4 categorías de acuerdo con la superficie, la producción, los rendimientos obtenidos, el mercado y el canal de comercialización. Así se muestra en el dendrograma de clasificación, siendo el grupo 1 el más contratante (Figura 2).



El grupo más pequeño es el 1 (6.4 % de los productores encuestados), siendo aquel que en promedio tiene 21.5 ha, una producción de 385 toneladas, un rendimiento de 17.91 t/ha, y que produce para el mercado de exportación.

En el otro extremo se encuentra el grupo 3 el cual se compone por la mayoría de los productores (43 % de los encuestados), tiene en promedio 4 hectáreas, una producción de 20 toneladas, un rendimiento de solo 5 t/ha, vende a pie de huerta y el canal de comercialización utilizado es el mercado local. (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Características económicas de los grupos de beneficiarios de la Campaña

Clase	No. de Productores	Superficie	Producción	Rendimiento	Mercado	Canal de comercialización
1 (a77)	5	21.50	385.00	17.91	3.00	2.00
2 (a7)	23	16.00	160.00	10.00	3.00	2.00
3 (a56)	40	4.00	20.00	5.00	1.00	1.00
4 (a42)	26	6.00	65.00	10.83	1.00	1.00

2.1 Situación estatal en materia de Sanidad.

En Sinaloa la agricultura es muy diversa en cuanto a los cultivos, lo que incluye granos, hortalizas y frutales. Asimismo, se tienen distintos tipos de sistemas de producción, que van desde la agricultura extensiva de temporal hasta la más tecnificada en invernaderos con ambiente controlado. Ante esta situación la problemática del entorno sanitario desfavorable también tiene muchas particularidades, que de manera general se pudieran ubicar en tres grupos:

- a) Las plagas que afectan a los cultivos pero que su presencia en el campo no impide la comercialización de la producción. Por ejemplo, el trips en mango que daña al fruto que puede facilitar la presencia de enfermedades como la antracnosis.
- b) Las plagas que dañan a los cultivos disminuyendo la producción y que también afectan a la exportación de los productos. En este caso se encuentran las especies de mosca de la fruta que atacan a los frutales, principalmente mango y cítricos.
- c) Las plagas que no se encuentran en la Entidad pero que son una amenaza latente porque se encuentran en otras entidades o países que tienen relación comercial con Sinaloa. Por ejemplo las moscas exóticas de la fruta.
- d) Las plagas que se encuentran en Sinaloa y que también pueden llegar de entidades vecinas. Por ejemplo, a los empaques de mango que se encuentran en El Rosario y Escuinapa empieza a llegar fruta del sur del País a partir de marzo. Este mango proviene de zonas donde hay mosca de la fruta, por lo cual puede ser una fuente esta plaga.

A partir de lo anterior en Sinaloa se ejecuta una serie de Campañas tanto nacionales como locales. De acuerdo con el Programa Sanitario 2016-2018 se tienen las siguientes:

Campaña Nacional contra Huanglongbing de los Cítricos

Campaña contra Cochinilla Rosada

Campaña contra Ácaro Rojo de las Palmas

Campaña contra Malezas Reglamentadas

Campaña contra Pulgón Amarillo del Sorgo

Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta:

Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta:

Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en el estado de Sinaloa

El problema del entorno sanitario desfavorable en la agricultura de Sinaloa es un factor importante en los costos de producción ya que el agricultor invierte muchos recursos en el control de plagas y enfermedades de sus cultivos. Por ejemplo, un productor de chiles o tomates puede realizar más de 20 aplicaciones de agroquímicos en la temporada. En esto hay que considerar el costo de la mano de obra y del producto. Solo por la mano de obra el productor gastará aproximadamente \$4 000.00/ha. Entonces es común que un productor de hortalizas gaste más de \$10 000.00/ha para el control de plagas y enfermedades. Esto es mucho menor que lo utilizado para el control de plagas y enfermedades en mango.

Con respecto a la Campaña contra Moscas de la Fruta la situación es favorable en las regiones centro y norte de la Entidad, consideradas como zona libre de moscas de la fruta. Esto se dio en dos momentos. Primeramente, el 17 de abril de 2001 la SAGARPA declaró zona libre de mosca de la fruta al norte Sinaloa (SEGOB, 2001). Esta declaración fue ratificada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, dos años más tarde, el 25 de junio de 2003. Después, el 24 de agosto de 2005, la SAGARPA declara zona libre de mosca de la fruta a la región centro de la Entidad (SEGOB, 2005).

Por otra parte, la región sur, que concentra la mayor parte superficie sembrada con mango, tiene el estatus de zona de baja prevalencia de moscas de la fruta. El área geográfica considerada de baja prevalencia es de 15 952.41 km².

Principales plagas de importancia para la Campaña

En Sinaloa existen varias plagas y enfermedades de importancia económica en mango, sin embargo, solo se describirán aquellas que son objeto de la Campaña, que en este caso corresponden al género *Anastrepha*. Se hace énfasis en el ciclo biológico de las plagas debido a que se considera que este es un factor que influye en los resultados de la Campaña. En la entidad se encuentran tres especies de ese género: *A. oblicua*, *A. ludens* y *A. striata*.

Anastrepha oblicua. También es llamada mosca del mango porque es la mosca del género *Anastrepha* que ataca al mango al nivel nacional. De acuerdo con el SENASICA, el ciclo biológico de esta especie es el siguiente: La hebra oviposita los huevos de manera individual en los frutos de la planta hospedante donde tarda de 2.5 a 4 días para eclosionar. Las larvas duran de 7 a 18 días, pasando por tres instares. Posteriormente la larva sale del fruto y cae al suelo. La pupa se desarrolla a una profundidad de 1 a 2 cm en el suelo, donde dura de 10 a 18 días. Se considera que en el año se pueden presentar de 6 a 7 generaciones.

Anastrepha striata (Schiner). También es conocida como mosca de la guayaba, de acuerdo con el SENASICA la biología de este insecto es la siguiente: La mosca puede ovipositar durante toda su vida entre 500 a 800 huevos, los cuales son depositados en los frutos, donde tardan de 5 a 6 días para eclosionar. Las larvas viven en interior del fruto alimentándose de la pulpa durante un promedio de 27 días. Después de ese tiempo las larvas salen del fruto y caen al suelo donde se convierten en pupa, localizándose a una profundidad de 1 a 2.5 cm, donde duran 23 días aproximadamente. Posteriormente emerge el adulto para continuar el ciclo de vida.

Anastrepha ludens. De acuerdo con Loera (2017), esta mosca es polífaga teniendo como hospedantes entre otras a las siguientes familias de plantas: Rutáceas (naranja, mandarina, toronja, limón, cidra, lima), anacardiáceas (mango), rosáceas (durazno, membrillo), mirtáceas (guayaba, arrayán, nanche). La hembra deposita los huevos en los frutos en grupos de cinco o seis por oviposición, pudiendo llegar hasta 40, con un promedio diario de 3 grupos cuando hay suficientes frutos en la huerta. Los huevos eclosionan a los 3 días aproximadamente, aunque dependiendo de las condiciones pueden durar hasta 12 días. Posteriormente emerge la larva que vive alimentándose de la pulpa del fruto, lo cual dura de 9 a 11 días, aunque puede durar hasta 35 días. Posteriormente la larva emerge del fruto y cae al suelo donde se forma la pupa, durando en

ese estadio entre 14 y 16 días, aunque bajo determinadas condiciones puede durar más de 100 días. El adulto hembra puede durar hasta 11 meses, pero en el campo el promedio de vida es de 10 días, por lo cual la mayoría de las hebras no llegan a la etapa reproductiva.

Conocer el ciclo biológico y el hábito de las distintas especies de mosca de la fruta permite diseñar estrategias en el manejo del cultivo para tratar de erradicar esta plaga. Por ejemplo, si a la mosca le daña la exposición directa al sol, hay que promover las podas. Si la mosca vive su etapa de pupa en el suelo a una profundidad de 2 cm, se puede rastrear para que mueran las pupas, además con esa acción se eliminará la maleza, permitiendo con ello que los rayos solares lleguen directamente al suelo provocando el incremento de la temperatura y la muerte de la pupa de mosca de la fruta.

El clima

Dentro del contexto, una de las condiciones más importantes para el desarrollo de las moscas de la fruta y sus hospedantes es el clima. En ese sentido, el mango se cultiva principalmente en el sur de la entidad, como se puede observar en el mapa, en donde existe el clima cálido subhúmedo, lo cual favorece al desarrollo de la mosca de la fruta. (Figura 3).

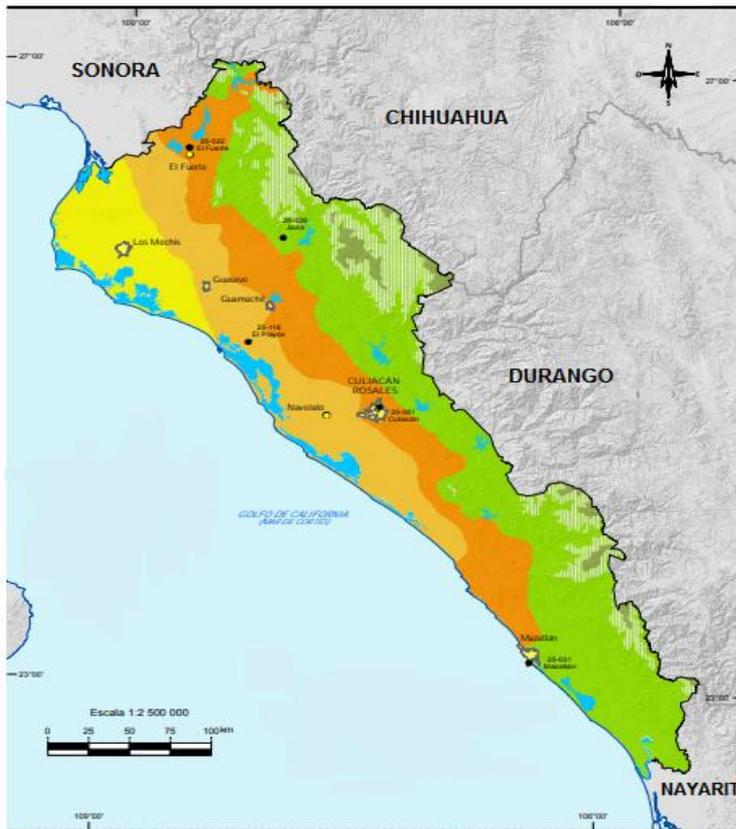
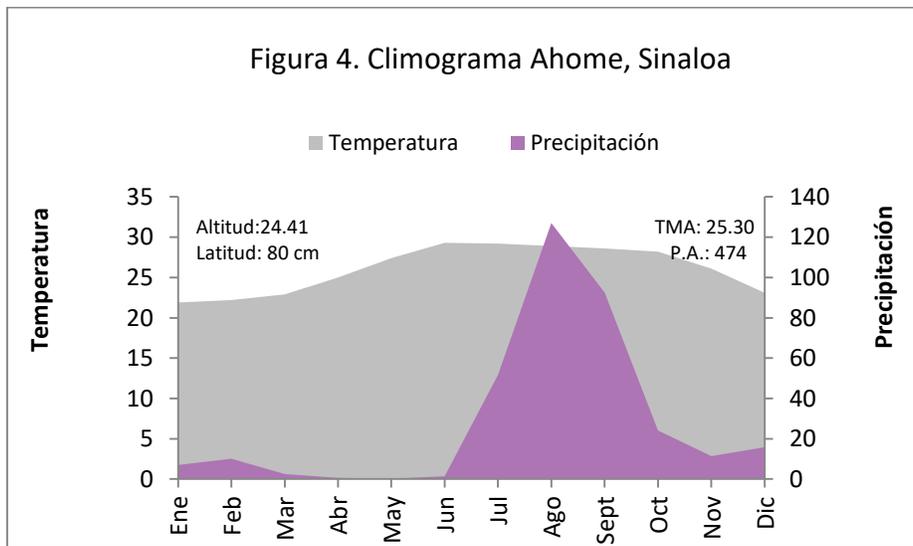
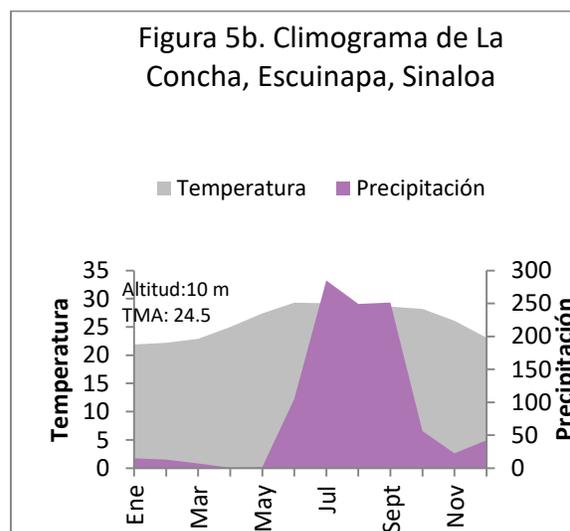
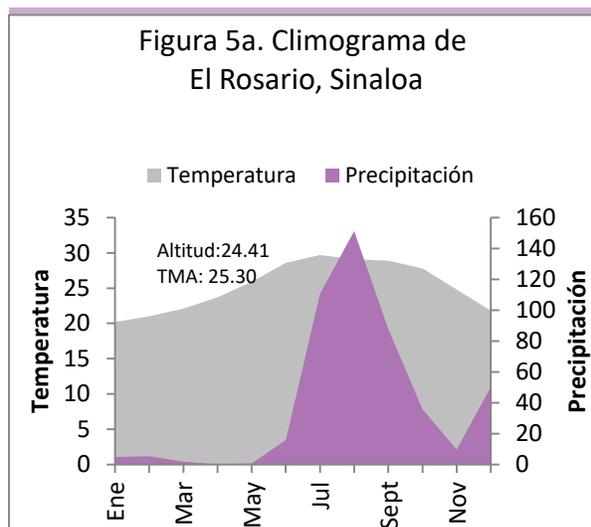


Figura 3. Clima de Sinaloa

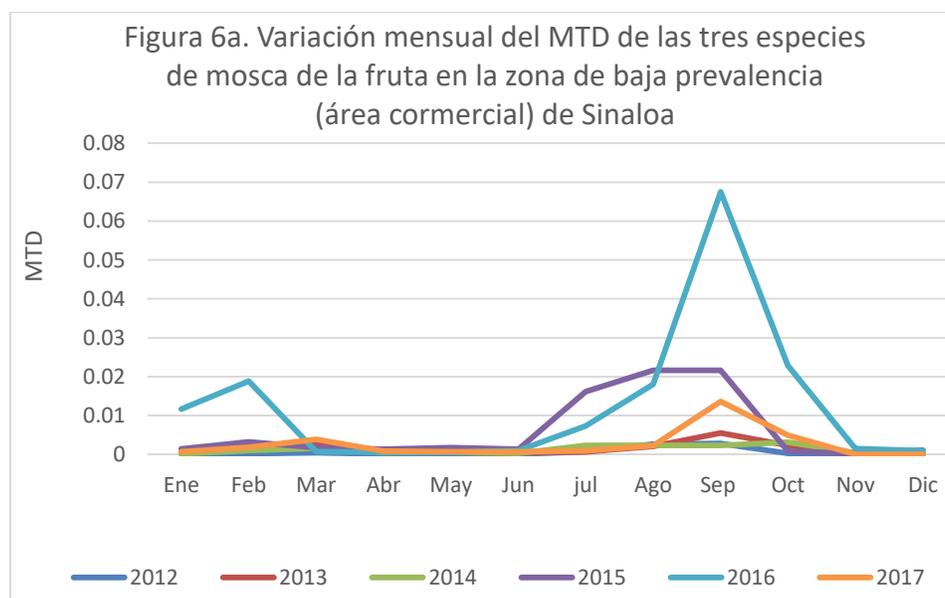
En la Figura 4, se observa que la combinación de mayor precipitación y temperaturas más altas se encuentran en los meses de julio a septiembre. Por ejemplo, donde se tiene clima árido como es el caso de Ahome o semiárido, como ocurre en el municipio de Guasave, no se tiene presencia de mosca de la fruta.

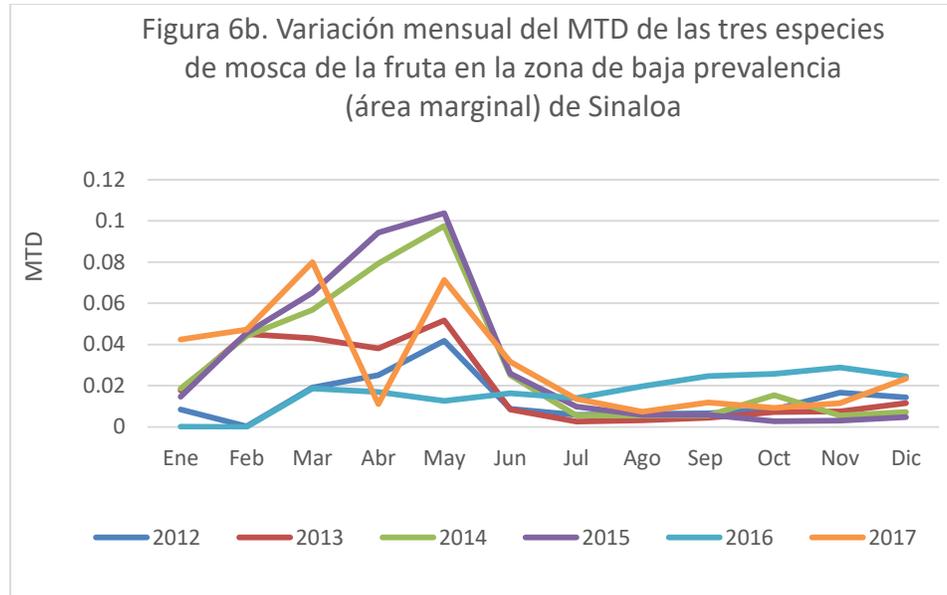


El clima subhúmedo, combinado con la época de producción de frutas de las especies hospederas favorece el desarrollo de la mosca de la fruta. Por ejemplo, en el área comercial de la zona de baja prevalencia, la mayor incidencia de esta plaga ocurre en los meses de agosto y septiembre, meses que se encuentran dentro de la época de lluvias y está concluyendo la cosecha de mango. (Figuras 5a y 5b).



Con respecto al área marginal de la zona de baja prevalencia, la mayor incidencia se presenta en el periodo de marzo a mayo, es decir, después de que concluye la época de frío y los frutales como el arrayán y la ciruela se encuentran en la etapa de fructificación. (Figura 6a y 6b).





Por el contrario, en la zona norte de la Entidad, la precipitación es muy baja durante todo el año, siendo agosto el mes más lluvioso con solo 127 mm. Eso en combinación con las altas temperaturas de los meses calurosos del año, provocan que esta situación ambiental no sea favorable para el desarrollo de la mosca de la fruta, sin embargo, tampoco son las condiciones ideales para el desarrollo del mango.

En el caso específico de *Anastrepha ludens*, considerada como la especie más subtropical, tolera bajas temperaturas (Loera, 2017), incluso menores a las que se presentan en el norte de Sinaloa en la época de invierno, que pueden llegar a provocar heladas. Por otra parte, las altas temperaturas (mayores a 37.7 °C) provocan la mortalidad de *A. ludens*. En el norte del Estado son comunes las temperaturas mayores a esos niveles. También se considera que las temperaturas mayores a los 45 °C, son letales para todos los estados de desarrollo de la mosca *A. ludens*.

De lo anterior se desprende que es importante implementar prácticas culturales que generen las condiciones adecuadas para eliminar las moscas. Por ejemplo, la poda de los árboles provocaría entrada de luz a la superficie del suelo. Esto en combinación con la eliminación de malas hierbas incrementaría la temperatura del suelo que en algunos momentos alcanzaría niveles letales para los estados inmaduros de mosca de la fruta.

3.1 Principales políticas y retos en materia de Sanidad en el Estado.

Las principales políticas aplicadas a la sanidad vegetal de Sinaloa parten de la política nacional plasmadas en el Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria diseñados por el SENASICA y la SAGARPA cada año. En él se marca como objetivo *mantener y mejorar el patrimonio fitozoosanitario y de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera en las zonas y regiones de los Estados Unidos Mexicanos*. Además, tiene como fin: *contribuir a promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos mediante la conservación y mejora de los estatus sanitarios, en las zonas o regiones donde se previenen y combaten plagas y enfermedades que afectan la agricultura, ganadería, acuicultura y pesca* (SAGARPA, 2018).

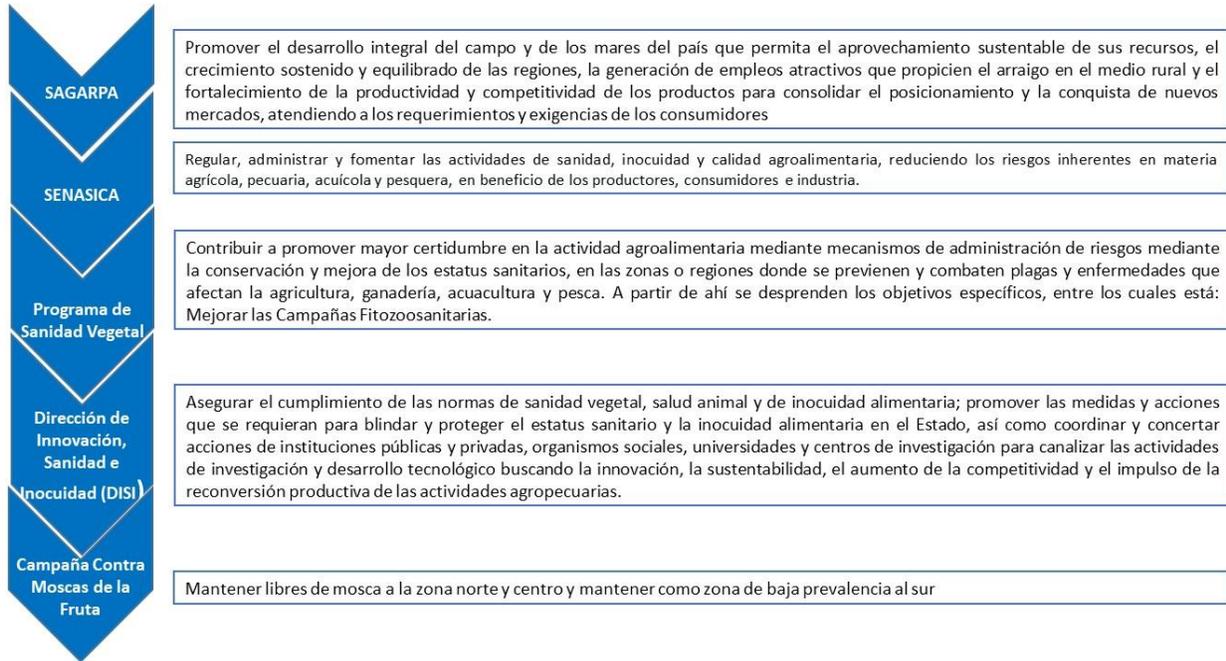
Dentro de este programa está el componente Campañas Fitozoosanitarias cuyo objetivo es mejorar las condiciones sanitarias. Para ello tiene entre sus incentivos la prevención de plagas fitosanitarias reglamentadas y el control o erradicación de las mismas. En este caso entra la Campaña contra Moscas de la Fruta.

En el Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa, se considera importante la sanidad vegetal de los cultivos. En dicho documento se tiene como estrategia reforzar las herramientas y la organización del sistema de sanidad agrícola en el Estado. Para ello se considera organizar y fortalecer a las entidades involucradas en la sanidad agrícola. También se plantea constituir un fondo para enfrentar las contingencias sanitarias que se puedan presentar.

Como parte de los lineamientos nacionales, en Sinaloa se elaboró el Programa Sanitario 2016-2018. En este se incluye sanidad vegetal, donde se da prioridad a la Campaña contra Moscas de la Fruta, Campaña contra Huanglongbing de los Cítricos, Campaña contra Cochinilla Rosada, Campaña contra Ácaro Rojo de las Palmas, Campaña contra Malezas Reglamentadas, Campaña contra Pulgón Amarillo del Sorgo y Trampeo Preventivo contra Moscas Exóticas de la Fruta.

Con respecto a los retos que se tienen en sanidad vegetal en Sinaloa, en lo específico a la mosca de la fruta, el principal es liberar de esta plaga a la zona sur de la Entidad. Lo cual podría lograrse en el mediano plazo. Para ello se deben plantear retos más específicos, principalmente en

aquellas áreas particulares en donde la densidad de moscas sea más baja. Esto debe ser combinado con aquellas áreas donde se tiene actividad frutícola. Es decir, que se declaren zonas libres de mosca de la fruta dentro de la zona de baja prevalencia.



Capítulo 2. *Diseño del Programa*



2.1 Aspectos relevantes en la evolución del diseño de la Campaña en el período 2015-2018.

De acuerdo con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (2017), la Campaña contra Moscas de la Fruta es el conjunto de actividades planificadas con el propósito definido de mantener o mejorar el estatus sanitario y los niveles epidemiológicos de las plagas que afectan la producción frutícola, para reducir los efectos negativos en la producción, productividad y economía de las UP y mejorar su competitividad. Este propósito esencialmente no se ha modificado de 2015 a 2017.

La problemática que busca resolver la Campaña que es el entorno sanitario desfavorable ocasionado por tres especies de mosca de la fruta del género *Anastrepha* en el sur de la Entidad. Esto se refleja en la Norma Oficial Mexicana NOM-023-FITO-1995 (1995). Esta problemática también se tiene bien clara en los distintos documentos emitidos por el SENASICA, como: manuales técnicos y administrativos, informes mensuales sobre el avance de la campaña, entre otros. Sin embargo, en el programa anual de la Campaña no se tiene el diagnóstico completo en donde se identifique el problema. En dicho programa se plantea de manera general el contexto donde se maneja la superficie cultivada con frutales, el estatus sanitario de la Campaña y las acciones a realizar. En el programa no se señalan las causas, tampoco se tienen cuantificados los daños que se originan de dicho problema; ni se plantean los potenciales del entorno para solucionarlo. La razón por lo cual el programa anual de la Campaña es tan escueto es porque el SENASICA proporciona un formato simplificado que facilita su elaboración, revisión y aprobación.

Para la elaboración del programa anual se tiene como base lo establecido en las reglas de operación. En el artículo 2 de dichas reglas se establece como objetivo general del Programa Nacional de Sanidad Vegetal: *mantener y mejorar el patrimonio fitozoosanitario y de inocuidad agroalimentaria, acuícola y pesquera en las zonas y regiones de los Estados Unidos Mexicanos.* A su vez, tiene como fin *contribuir a promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos mediante la conservación y mejora de los estatus sanitarios, en las zonas o regiones donde se previenen y combaten plagas y enfermedades que afectan la agricultura, ganadería, acuacultura y pesca.* A partir de ahí se

desprenden los objetivos específicos, entre los cuales está: *Mejorar las Campañas Fitozoosanitarias*.

A partir de lo anterior se diseña el programa de la Campaña teniendo como guía las Reglas de Operación del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria de la SAGARPA, en donde se establecen los lineamientos generales, en lo específico para las campañas fitozoosanitarias en donde son prioridad las campañas fitozoosanitarias. Asimismo, se establecen los criterios técnicos y administrativos para la elaboración de los programas de las campañas.

El Programa de la Campaña contra Moscas de la Fruta aplicado en Sinaloa parte de un análisis de la problemática sanitaria nacional del cual se desprende el plan nacional de Sanidad Vegetal. Por lo cual los programas de la Campaña prácticamente han tenido el mismo formato a lo largo de los años, consistente en los antecedentes donde se indica la superficie cultivada con frutales susceptible a la mosca de la fruta, el estatus fitosanitario con respecto a la Campaña, señalando los municipios por estatus.

Un ejemplo de lo anterior es que tanto en 2015 y 2017 se plantean los mismos objetivos y metas que son conservar el estatus de zona libre a las regiones centro y norte de la Entidad y conservar con el estatus de zona de baja prevalencia a los municipios del sur de Sinaloa.

Los objetivos meta de la Campaña tanto en 2015 como en 2017 están planteados de manera muy general, siendo factible ser más específicos, definiendo metas con base en los indicadores. Por ejemplo, plantear metas en el nivel de incidencia y en el nivel de infestación.

En la metodología del Programa se plantean las acciones a realizar en la Campaña, a partir de lo establecido en los manuales técnicos elaborados por el SENASICA, en ellos se encuentran los procedimientos a detalle para el trapeo y muestreo de frutos, los cuales se actualizan anualmente.

El diseño del Programa de la Campaña, salvo algunos detalles, no ha cambiado significativamente. Por ejemplo, las acciones programadas para 2017, con respecto a 2015 solo cambiaron en la presentación, pues en este último se presentaban por separado acciones

correspondientes a zona libre y las correspondientes a zona de baja prevalencia, mientras que en 2017 se presenta un formato, sumando las acciones correspondientes a las dos zonas.

En el programa de la Campaña se incluye una tabla de indicadores, en donde no se considera la programación de metas, lo cual sería importante para evaluar el avance más preciso de la Campaña. Esto iría acompañado de las metas de la densidad de moscas mediante el indicador MTD y el nivel de infestación que se mediría por número de muestras infestadas por el número de muestras o kilogramos revisados.

Capítulo 3. *Gestión del Programa*



3.1 Análisis de la gestión 2015 de la Campaña y sus procesos sustantivos.

En este apartado se describe el proceso general del Programa con base en la normatividad de la Campaña y los hallazgos del trabajo de campo. Esto implicó la realización de análisis de gabinete y trabajo en Campo.

3.1.1. Planeación

La planeación de la Campaña contra Moscas de la Fruta depende de la Planeación que se tiene a nivel nacional con respecto a esta plaga. El Programa de la Campaña elaborado por el organismo auxiliar (CESAVESIN) y avalado por la Dirección General de Sanidad Vegetal del SENASICA en tiempo y forma, esto permitió la aplicación de la misma en 2015.

En el proceso de planeación de la Campaña, los operadores del Programa tienen clara la población potencial, que son todos los productores que se dedican a la fruticultura en Sinaloa. Así mismo tienen clara la población objetivo, que es aquella que se pretende atender con la Campaña, así como la población atendida que en este caso los tres tipos de poblaciones fueron lo mismo.

Los ejecutores de la Campaña disponen de un padrón de productores de mango, lo cual incluye la ubicación de las huertas, superficie y destino de la producción, ya sea esta para el mercado nacional o para exportación. Esto permite focalizar los esfuerzos y atender a toda la población objetivo, que en este caso eran 4804 productores, los cuales fueron atendidos en su totalidad.

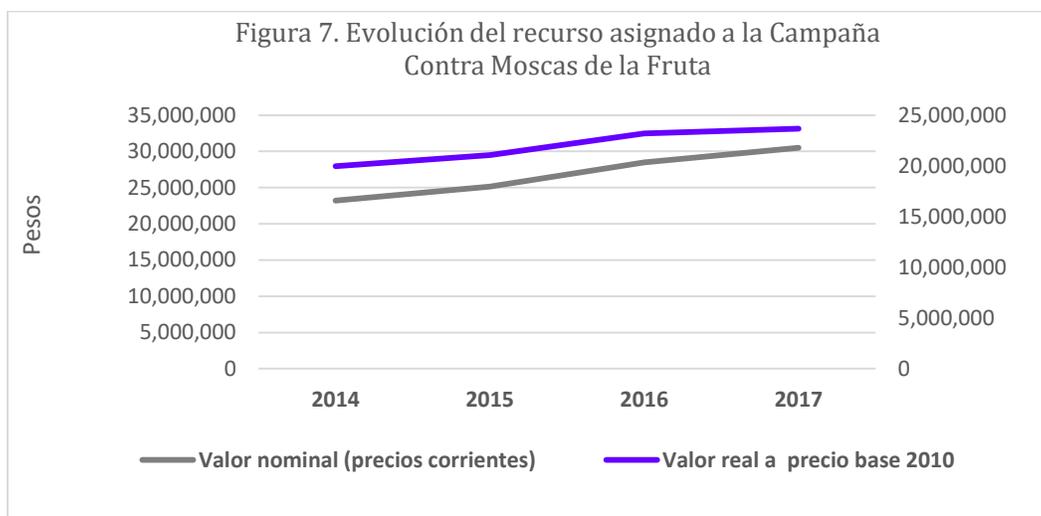
La Campaña también tiene definida el área de enfoque, tanto potencial como objetivo y atendida, pues se conoce la cantidad de huertas, así como el tamaño de cada una de ellas y el estatus sanitario en que se encuentran dependiendo su ubicación en la Entidad.

La planeación también incluye objetivos, los cuales en 2015 estaban bien definidos, al plantearse mantener el estatus fitosanitario con respecto a la mosca de la fruta, el cual era conservar a las zonas centro y sur de la Entidad, libre de mosca de la fruta. También se buscó mantener el estatus de zona de baja prevalencia a la región sur. Esto a su vez permite condiciones favorables para la exportación de mango. Además, el estatus de zona libre ha permitido que los productores comercialicen a mejores precios.

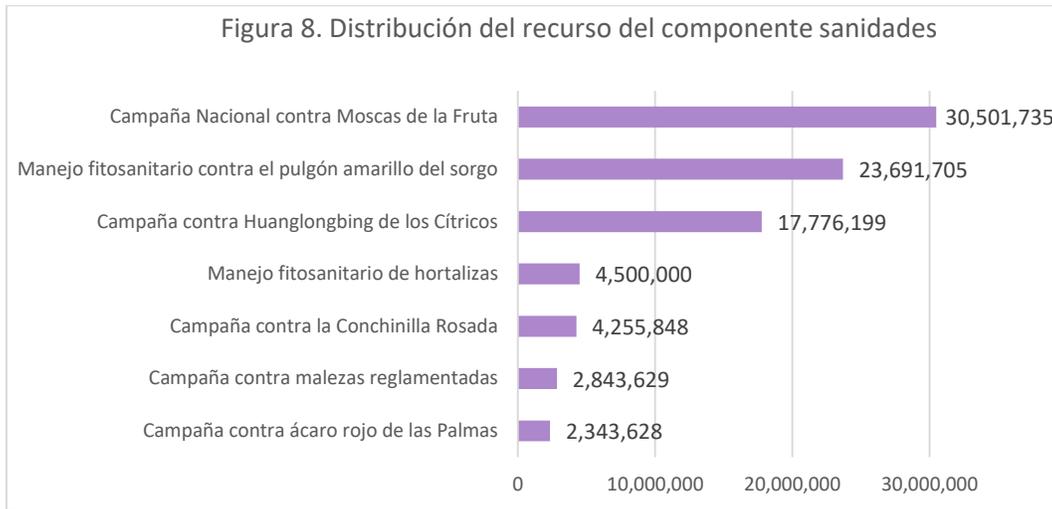
Dentro de la población objetivo se pueden establecer prioridades, a partir de la caracterización de los productores. Para ello se debe diseñar una estrategia que priorice a los beneficiarios que se encuentran en el grupo de menor producción, porque ellos son quienes tienen desatendidas las huertas y en ellas se pueden generar las condiciones más propicias para el desarrollo de la mosca de la fruta. Con ello también se beneficiará el resto de fruticultores, debido a que disminuyen los focos de infestación.

3.1.2. Programación

La programación de la Campaña inicia con la aplicación de las reglas de operación que se materializan a través de la firma del anexo técnico, en la cual se define el monto para la Campaña. En la Figura 7 se observa que el recurso asignado para el control de mosca de la fruta se ha incrementado a lo largo de los años.

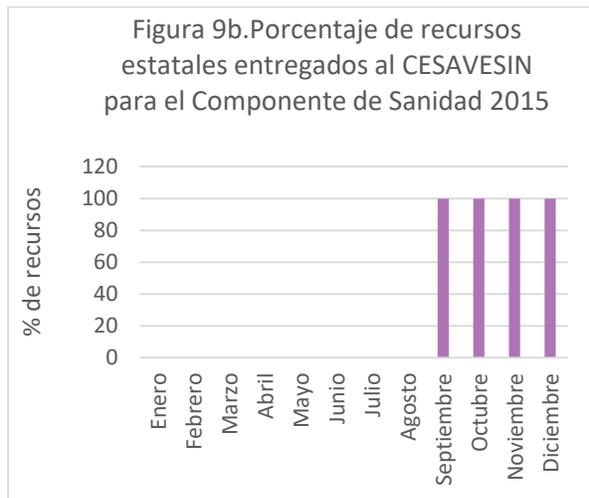
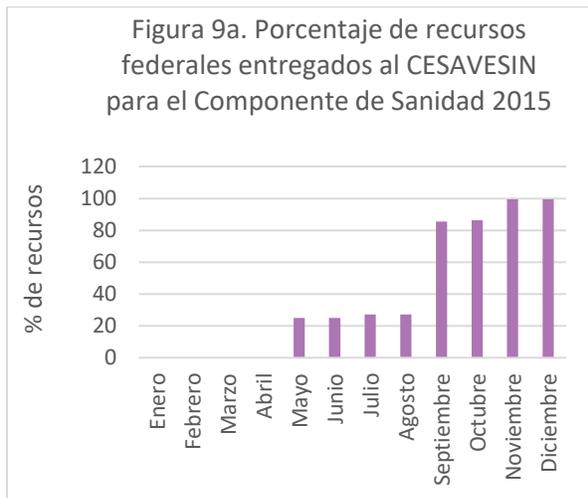


La importancia que tiene la Campaña no solo se refleja en el aumento del financiamiento. También se observa la relevancia en la distribución del recurso dentro del programa de sanidad vegetal, puesto que es la que más recursos recibe, como se muestra en la Figura 8.



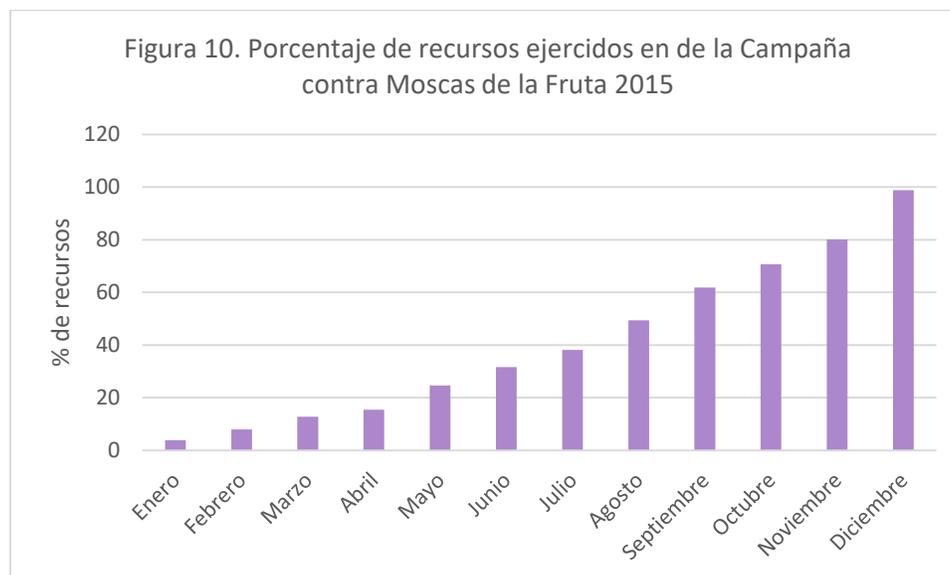
3.1.3. Radicación de recursos

Los recursos de federales fueron radicados al CESAVESIN a partir de mayo, donde se entregó el 24 % del dinero, pero durante los meses de junio, julio y agosto casi no hubo entrada de recursos, hasta que en septiembre de nueva cuenta se realizó una aportación considerable por parte del FOFAE, como se muestra en las Figuras 9a y 9b. Por otra parte, los recursos estatales fueron entregados a partir de septiembre.



Las dos figuras anteriores reflejan que la Campaña funcionó sin recursos gubernamentales los primeros cuatro meses del año. Esto es recurrente año con año y así seguirá por cuestiones de la programación del presupuesto a nivel nacional. Sin embargo, sí es factible incrementar el porcentaje del monto radicado en la primera ministración del recurso.

Por cuestiones ajenas a la Campaña, los recursos no se entregan al inicio del año, sin embargo, las actividades de muestreo y trampeo se realizan durante los doce meses. Esta situación resalta la importancia de la cuota fitosanitaria que aporta el productor por tonelada comercializada, lo cual permite tener continuidad en el ejercicio de los recursos a lo largo del año, como se puede ver en la Figura 10.

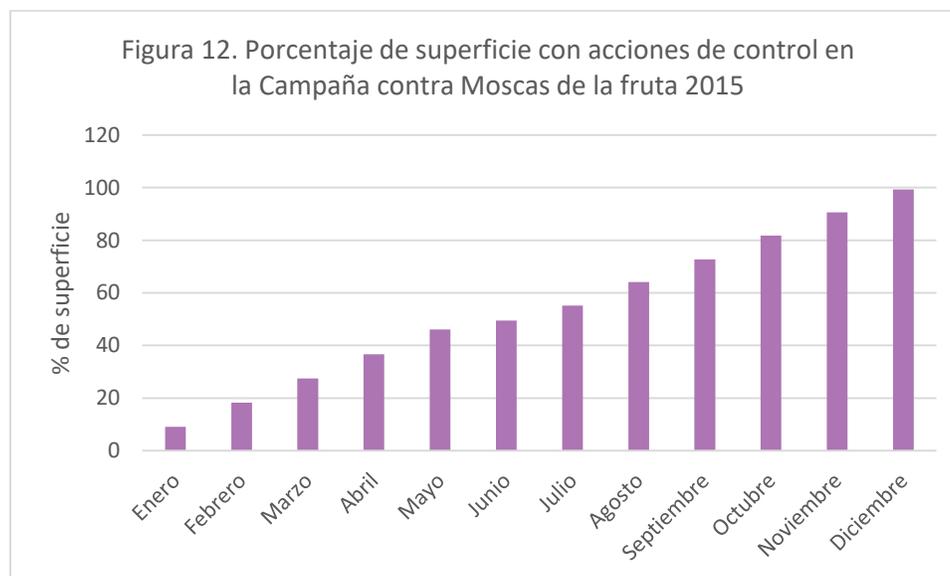


3.1.4. Superficie atendida por la Campaña

La continuidad en el ejercicio de los recursos permitió que la Campaña cubriera el 100 % de la superficie programada de 2 598 723 ha. En ella se realizaron acciones de revisión de trampas, las cuales se ejecutaron de manera permanente, lo mismo que las acciones de control, como se puede ver en la Figura 11.

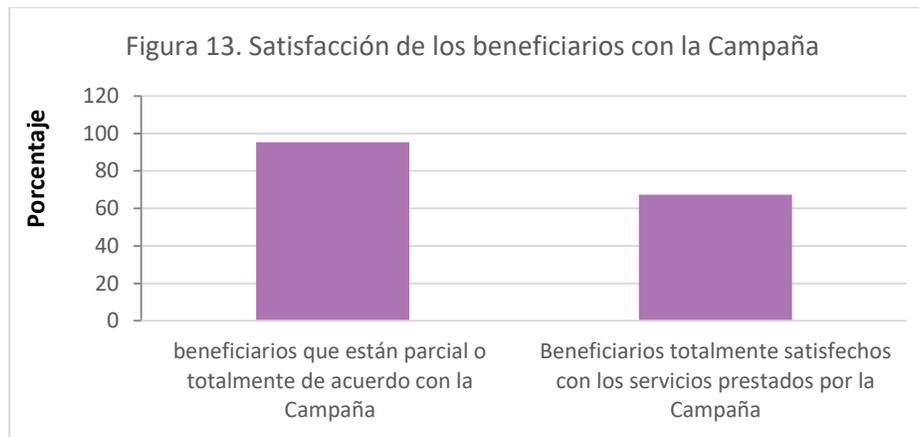


La realización de las actividades programadas en la Campaña, ha permitido que se mantenga el estatus fitosanitario de la Entidad, por lo cual es factible el planteamiento de objetivos y metas más particulares en cuanto a la declaración de zonas libres de moscas de la fruta a áreas pequeñas dentro de la zona de baja prevalencia (Figura 12).



3.1.5. Satisfacción de los beneficiarios

La mayoría de los beneficiarios está de acuerdo con el desarrollo de la Campaña, como se observa en la Figura 13. Además, están satisfechos con los servicios que la misma les brinda. Lo anterior es un reflejo de que las acciones de la Campaña han tenido buenos resultados al mantener el estatus sanitario de la Entidad.



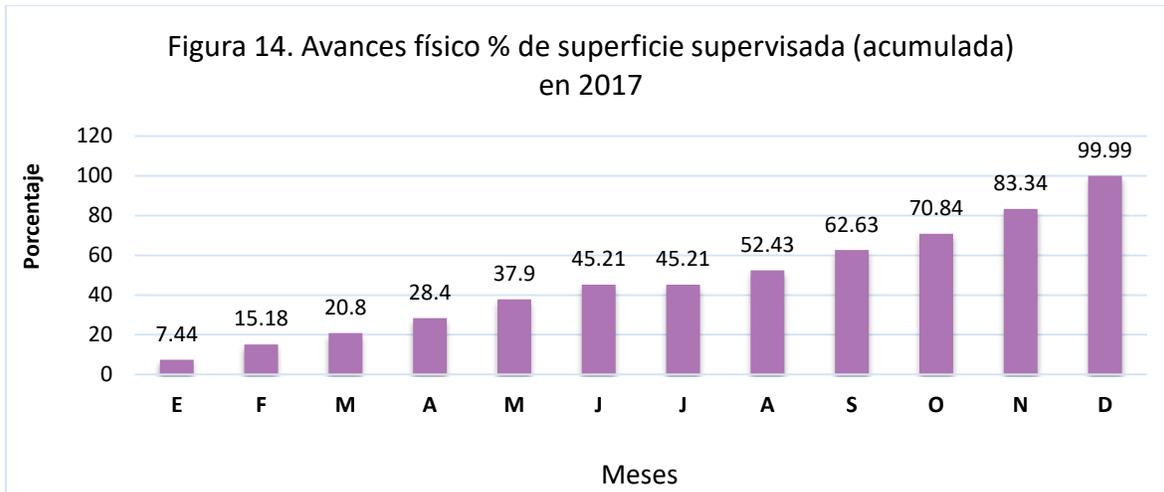
Un comentario generalizado de los beneficiarios es que los técnicos de la Campaña no tienen contacto directo con ellos para involucrarlos en las actividades de control de mosca de la fruta. De realizarse esta acción los productores podrían realizar actividades complementarias para la disminución de la incidencia de la plaga.

3.2. Cambios relevantes realizados en el período 2015-2017 y efectos esperados.

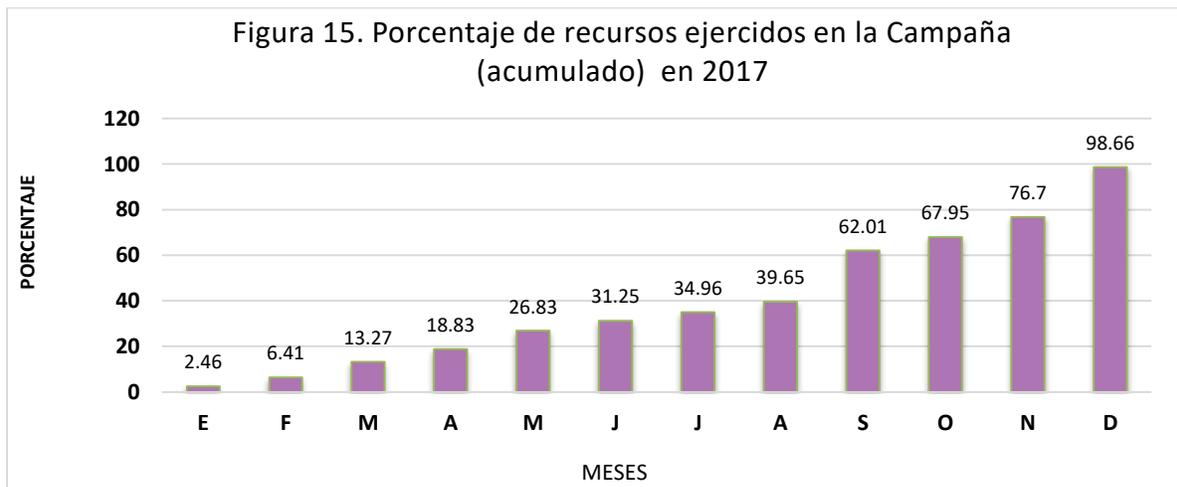
3.2.1. Planeación

En realidad, no se tienen cambios sustanciales en lo referente a la planeación de las actividades de la campaña en 2017 con respecto al 2015, pues se siguen teniendo los mismos objetivos y metas. La razón de ello es que el problema que se pretende resolver es el mismo, que es el entorno sanitario desfavorable que se ocasiona con la presencia de la mosca de la fruta en el sur de Sinaloa, el cual se encuentra con el estatus de zona de baja prevalencia.

La supervisión de trampas y superficie cultivada, debe ser una actividad permanente, sin embargo, se observa que en el mes de julio no hubo avance, periodo en el cual las huertas de mango se encuentran en producción. Esta deficiencia está relacionada con la entrega del recurso, el cual también disminuyó en dicho mes.



El porcentaje de los recursos ejercidos varía a lo largo de los meses, pero no coincide con época del año donde las condiciones son favorables para el desarrollo de la mosca de la fruta, por ejemplo, en la Figura 15, se muestra que el porcentaje más alto del recurso se ejerció en diciembre, mes en que la actividad frutícola es mínima y las condiciones para el desarrollo de la mosca no son las adecuadas.



Los recursos destinados a la Campaña se han incrementado año con año, siendo a esta a la que más recursos se le asignan dentro del componente de Sanidad Vegetal. Esto refleja la importancia que tiene para el gobierno controlar la mosca de la fruta para generar mejores condiciones que faciliten la exportación de frutales en Sinaloa. Los datos de la gestión 2017 muestran que la campaña ha sido consistente en estos años, con ello se ha mantenido su estatus sanitario.

Capítulo 4. *Evaluación de resultados del Programa/ Concepto de Incentivo*

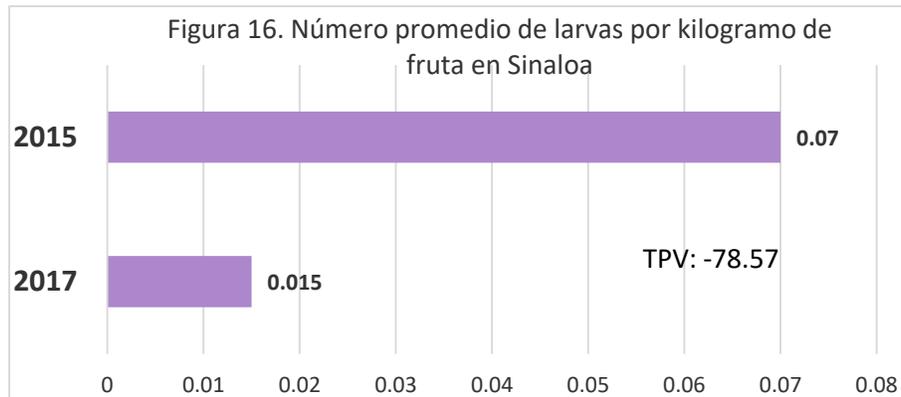


4.1 Indicadores inmediatos.

Con los indicadores inmediatos se miden las tasas porcentuales de variación (TPV) que ocurren en el corto tiempo, lo cual puede ser de un año a otro. Por ejemplo, en el cálculo de indicadores del nivel de infestación de la plaga y la densidad poblacional de la mosca de la fruta.

4.1.1. Tasa porcentual de variación del nivel de infestación de la mosca de la fruta

El muestreo se realiza en el fruto, con lo cual se determina la presencia de estados inmaduros, principalmente larvas, para obtener el nivel de infestación. Este es un dato muy importante porque permite conocer el nivel de daño directo que ocasiona la mosca a la planta. Es más importante aún porque permite conocer una parte de la estructura de las edades de la población dando elementos para predecir el tamaño de la población de adultos en un futuro inmediato. En la Figura 16, se muestra una TPV de -78.57, lo que indica una disminución considerable de la densidad de moscas en el periodo de 2015 a 2017.



4.1.2. Tasa Porcentual de Variación de la densidad poblacional de la mosca de la fruta

La densidad poblacional se refiere al número de adultos de mosca de la fruta con base en el número de moscas capturadas por trampa diariamente. Es decir, indica el tamaño de la población de adultos. La densidad calculada para la zona de baja prevalencia, permite ubicar a la zona sur de Sinaloa en ese estatus, pues la densidad a un promedio de 0.01 o menos entra en esa categoría,

como se indica en el Cuadro 6, según la Norma Oficial. Esto es bueno porque facilita la exportación de frutos.

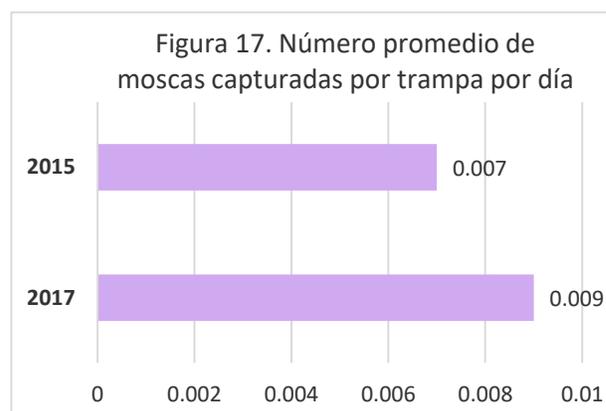
Cuadro 6. Determinación de la categoría fitosanitaria de los huertos

Categoría	MTD
Nula	igual a 0.00
Baja	menor de 0.01
Media	de 0.01 a 0.08
Alta	mayor de 0.08

Fuente: Norma oficial mexicana 4.12 De las fases de la Campaña Nacional contra las Moscas de la Fruta.

Un aspecto que habría que considerar con el dato expuesto en el Cuadro 6, es que la densidad poblacional podría indicarse por unidad de superficie. Esto también pudiera aplicarse por unidad agroecológica, por municipios o por áreas específicas, lo que permitiría generar estrategias particulares para la erradicación de esta plaga en el sur de Sinaloa.

Contrario a lo que sucede en el muestreo, donde se obtuvo una TPV con valor negativo de 2015 a 2017, en el trapeo se obtiene una TPV de 28.57 en ese mismo periodo. Es decir, se incrementó la densidad poblacional de moscas en etapa adulta, como se muestra en la Figura 17.



También se observa que en la zona marginal, la densidad poblacional de mosca de la fruta es mayor que en la zona comercial para las tres especies de mosca, por ejemplo en *A. ludens* la media poblacional en la zona marginal es de 0.00024, mientras que en la zona comercial es de solo 0.00006 como se muestra en el Cuadro 7.

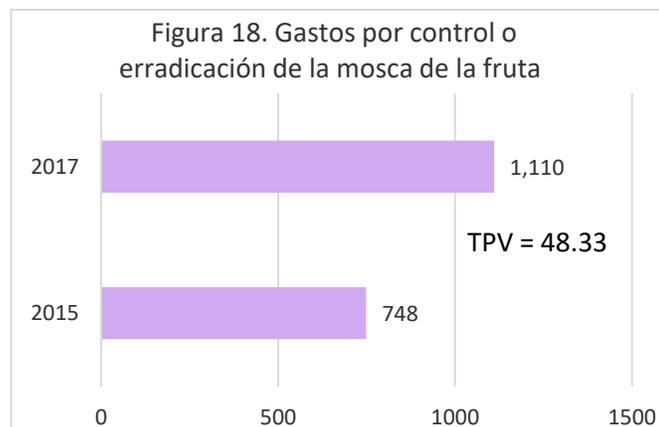
Cuadro 7. Diferencia entre poblaciones de tres especies de mosca de la fruta en zona marginal vs zona comercial

Estadísticos	<i>A. ludens</i>		<i>A. oblicua</i>		<i>A. striata</i>		General	
	Marginal	Comercial	Marginal	Comercial	Marginal	Comercial	Marginal	Comercial
Media	0.00024	0.00006	0.00088	0.00316	0.02303	0.00098	0.02398	0.00420

De acuerdo con lo anterior, la infestación de frutos y la densidad poblacional en la zona de baja prevalencia se mantiene en niveles bajos aunque fluctúa de acuerdo con la época del año, la región y la especie de mosca de la fruta. Esto desde luego depende de varios factores, entre los cuales se encuentra el clima, la superficie sembrada con frutales, otros hospedantes de las zonas marginales, las características de las especies de *Anastrepha*, el manejo de la huerta y las acciones de la Campaña.

4.2 Indicadores intermedios.

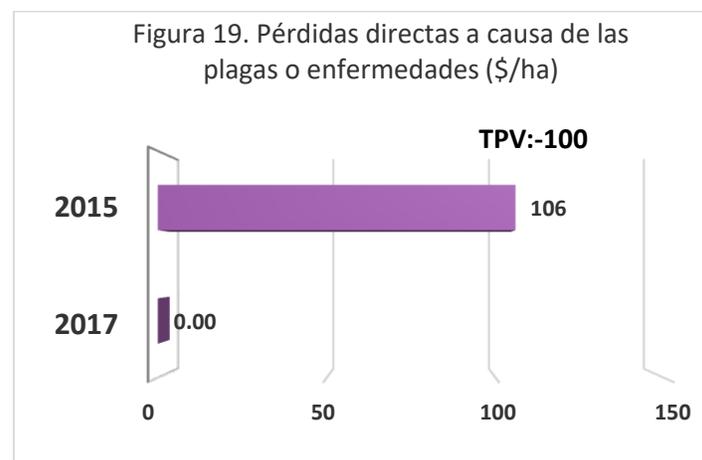
Los gastos que el productor realiza para el control de mosca de la fruta no son exclusivos para esta plaga, sino que son parte de las actividades sanitarias que se realizan de manera general. Además, la mayoría de los productores de la zona de temporal que cuentan con poca superficie, no realizan de labores de sanidad ni de otro tipo en la huerta. A pesar de ello los gastos por control de mosca se han incrementado, teniendo una TPV de 48.33 (Figura 18).



4.2.1. Tasa porcentual de variación de las pérdidas directas a causa de la mosca de la fruta en las UPA

Con este indicador se calcula la variación porcentual que tiene el valor promedio de las pérdidas que ocurren en la UP ocasionadas por la mosca de la fruta de 2015 a 2017. En esto se incluye, tanto frutos como plantas que se pierden.

Las pérdidas directas de fruta a causa del ataque de la mosca en la zona centro y norte no ocurre, debido a que se encuentran libres de la plaga. Mientras que la zona sur es de baja prevalencia, por lo que el ataque es muy bajo y no representa pérdidas directas para el productor. Con respecto a la pérdida de plantas esto no ocurre debido a que la plaga solo ataca al fruto y no es vector de alguna enfermedad que pudiera ocasionar la muerte de la planta. Ver Figura 19.



4.2.2. Tasa porcentual de variación de las pérdidas indirectas a causa de la mosca de la fruta en la UPA

Con este indicador se obtiene el valor promedio de las pérdidas que ocurren al movilizar o comercializar los productos por el decomiso o destrucción de los frutos, así como aquellas pérdidas atribuibles a la obtención de menos ingresos, debido a la baja calidad del producto ocasionada por la mosca de la fruta. En este caso la mosca no causa daños apreciables en los frutos ni decomiso del mismo, por tal motivo no se puede calcular la TPV de pérdidas indirectas.

Sin embargo, el fruticultor de la zona sur de Sinaloa, sí vende más barata la producción debido a la presencia de mosca de la fruta, por lo tanto, se tienen más trabas para comercializar al mango.

Un ejemplo de lo anterior es que el productor de la zona sur del Estado vende entre uno y dos pesos el kilo de mango, mientras que el productor del norte vende hasta en ocho pesos por el hecho de ser zona libre de estas plagas. La TPV de las pérdidas indirectas a causa de la mosca de la fruta en la UPA no tendrá variación significativa por la acción de la Campaña mientras no se modifique el estatus del sur de Sinaloa.

4.3 Indicadores de mediano plazo.

Con los indicadores de mediano plazo se midió la TPV en los indicadores del producto por tipo de mercado y el canal de comercialización como resultado de las acciones realizadas por la Campaña en Sinaloa.

4.3.1. Porcentaje de producto por tipo de mercado

La mayor parte de los productores venden a pie de huerta o a un acopiador establecido debido a que sus huertas son pequeñas, de temporal y tienen poco rendimiento. Además, la mayoría de los productores son de edad avanzada y de bajo nivel de escolaridad. Estas condiciones son aprovechadas por los intermediarios para comprar a bajo precio. En muchos casos el productor ni siquiera sabe cuál es la producción real de la huerta, puesto que, el comprador se encarga cosechar. Aun así, se muestra en el Cuadro 8 que el mercado local disminuyó de 2015 a 2017 con una TPV de -25.673, con ello incrementaron los otros tipos de mercado, principalmente el de exportación.

Cuadro 8. TPV del tipo de mercado de 2015 a 2017

Tipo de mercado	TPV 2015-2017
Local	-25.673
Regional	4.804
Nacional	3.088
Internacional	17.781

Si este indicador cambia no se debe al efecto de la Campaña, puesto que el productor de mango vende la fruta al mercado local porque para él es más fácil ese tipo de comercialización y es la que conoce.

4.3.2. Porcentaje de producto por canal de comercialización

En congruencia con lo expuesto en el apartado anterior, en 2017 el 41.2 % de los productores vendió a pie de huerta. En el mismo año el 4.1 % vende el producto para la industria de la transformación, significando un incremento del 3.92 % con respecto a 2015 (Cuadro 9). Sin embargo, la cantidad de fruta destinada a la industrialización, pudiera ser mayor, ya que los compradores a pie de huerta en algunos casos también son quienes entregan el producto a la industria.

Cuadro 9. Variación del Porcentaje de producto por canal de comercialización

Canal de comercialización	2015	2017	Variación (%)
A pie de huerta o parcela	17.110	41.205	24.096
Acopiador establecido	19.596	26.116	6.52
Mercado mayorista	0.000	0.000	0
Mercado minorista	0.435	0.000	-0.435
Industria de transformación	0.192	4.113	3.922
Supermercados	0.000	0.000	0
Centros de acopio para exportación	62.067	9.590	-52.477
Exportación directa	0.600	18.975	18.375

4.3.3. Porcentaje de la superficie estatal por estatus fitosanitario

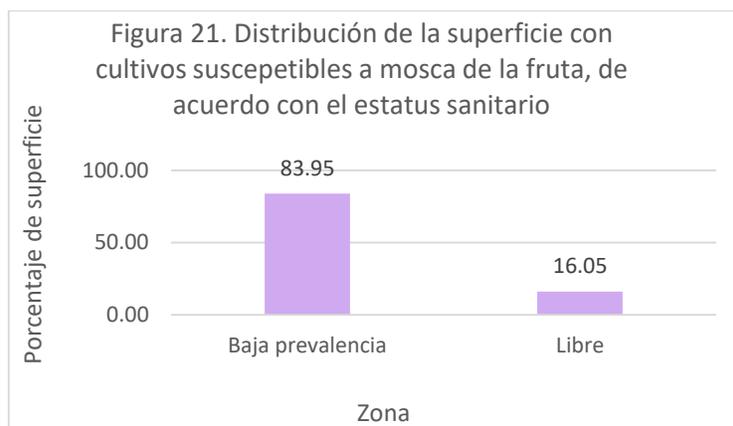
El estatus sanitario de la Campaña contra la Mosca de la Fruta se ha mantenido de 2015 a 2017. La zona libre de mosca de la fruta, que corresponde al centro y norte de la Entidad, cubre una superficie de 4 119 823 ha, mientras que la zona de baja prevalencia se encuentra en el sur de Sinaloa, cubriendo una superficie de 1 612 925 ha, lo que representa el 28.14 % del total de la superficie del Estado. Este indicador no se ha modificado durante los últimos años, por lo tanto, la TPV es igual a 0, como se muestra en la Figura 20.



Figura 20. Estatus sanitario de la Campaña contra Mosca de la Fruta en Sinaloa

Esta situación permite que no se tengan daños en la producción por el ataque de moscas de la fruta y, sobre todo, permite que el mango se pueda comercializar hacia otras partes del mundo. Es decir, que se cumple el objetivo del Programa Nacional de Sanidad Vegetal que consiste en que la agricultura de Sinaloa sea competitiva a nivel internacional.

Al analizar la distribución de los frutales por zona, se observa que la mayor parte de la superficie cultivada se encuentra en la zona de baja prevalencia como se muestra en la Figura 21, con el 83.95 % mientras que en la zona libre se encuentra solo el 16.05%.



El hecho de que la superficie cultivada con frutales sea mayor en la zona de baja prevalencia, se debe a que en esas áreas existen condiciones más adecuadas para el desarrollo del mango, pero también son las más favorables para la proliferación de las moscas de la fruta. Incluso la concentración de la fruticultura en el sur de la Entidad genera una condición favorable para el desarrollo de la plaga objeto de la Campaña. Otro aspecto que incide para que se presente mosca de la fruta en el sur de Sinaloa, es la colindancia con Nayarit, donde se tiene mayor presencia de mosca de la fruta.

Capítulo 5. *Conclusiones y recomendaciones.*



5.1 Conclusiones

5.1.1 Sobre el contexto

Una de las condiciones ambientales que ayudan a que la zona centro y norte de Sinaloa se conserven libres de moscas de la fruta son las altas temperaturas que ocurren en la época caliente del año.

Muchos de los productores son de edad avanzada e incluso algunos de ellos ya fallecieron, pero aún están registrados como dueños de la huerta. La edad más frecuente es de 70 años, encontrando un porcentaje considerable de más de ochenta años de edad.

Los productores que cuentan con menor superficie se caracterizan por tener bajos rendimientos, no dan mantenimiento a la huerta, destinan su producción al mercado local, venden a pie de huerta y no dan mantenimiento a la misma, generándose condiciones para la propagación de la mosca de la fruta.

5.1.2 Sobre la gestión

Los objetivos meta de la Campaña están planteados de manera muy general, como lo es conservar libres los municipios del sur de Sinaloa como zona de baja prevalencia.

La Campaña contra Mosca de la Fruta ha contribuido al objetivo establecido en el Programa Nacional de Sanidad Vegetal, al conservar las condiciones fitosanitarias favorables para que la fruticultura de Sinaloa sea competitiva a nivel internacional. Sin embargo, no son las condiciones sanitarias óptimas en todos lados, puesto que existe aún el 20 % de la superficie con el estatus de baja prevalencia y que ahí se encuentre el 80 % de la producción de mango de la Entidad.

En general los productores de mango no están involucrados en la Campaña contra Moscas de la Fruta, pues no realizan actividades exclusivas para el control de esta plaga.

5.1.3 Sobre los resultados

La mayor parte de los productores venden a pie de huerta o a un acopiador establecido debido a que sus huertas son pequeñas, son de temporal y tienen poco rendimiento.

El estatus sanitario de la Campaña contra la Mosca de la Fruta en Sinaloa se ha mantenido. La zona libre se ubica en el centro y norte de la Entidad, mientras que la zona de baja prevalencia se encuentra en el sur del Estado.

El estatus fitosanitario de Sinaloa permite que no se tengan daños en la producción por el ataque de moscas de la fruta y, sobre todo, permite que el mango se pueda comercializar hacia otras partes del mundo.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Para mejorar la gestión

A partir de la caracterización de los productores, la Campaña debe dar prioridad a los productores con menor superficie, para disminuir las condiciones más propicias para el desarrollo de la mosca de la fruta.

Que los técnicos de la Campaña se involucren con los productores y mantengan una relación de trabajo para que las acciones sean más eficientes. Una buena opción sería incluir al productor mediante las reuniones ejidales.

Recomendación. Que los técnicos de la Campaña reciban cursos de extensionismo para que involucren a los beneficiarios en las actividades de control de la mosca de la fruta.

Plantear las metas del programa de la Campaña con base en los indicadores, incluyendo el nivel de incidencia y en el nivel de infestación de mosca de la fruta.

Incluir en el programa de la Campaña la meta de bajar el nivel de infestación, estimar el porcentaje de frutos dañados para tener datos más precisos sobre el daño directo que causan las moscas de la fruta. Incluso puede ser mediante los kilogramos de fruto dañado relacionados con los kilogramos de fruta revisada.

$$\text{Porcentaje de infestación } x = \frac{\text{peso de fruto dañado}}{\text{peso de fruto revisado}} * 100$$

Incluir en el programa de la Campaña la meta de la reducción de las moscas por trampa por día.

Diseñar estrategias que incluyan modificar los objetivos meta planteados en el Programa de la Campaña que indican conservar la zona de baja prevalencia en la zona sur y zona libre en el centro y norte de la Entidad. Cambiarlos siendo más ambiciosos buscando liberar zonas agroecológicas, municipios o pequeñas áreas donde se combinan superficies altas con frutales y baja incidencia de mosca.

5.2.2 Para mejorar los resultados

Generar una estrategia para liberar zonas pequeñas dentro del área de baja prevalencia, de acuerdo con la variación del nivel de incidencia de las moscas de la fruta por áreas.

Implementar prácticas culturales que generen las condiciones adecuadas para eliminar las moscas, lo cual incluya la poda de los árboles y eliminación de malas hierbas.

Bibliografía

SAGARPA-SENASICA. 2016. Programa Sanitario 2016-2018 Sinaloa. SAGARPA-SENASICA.

Vargas, B.I., E. Torres Ariza y E. Arévalo. 2014. Manual de muestreo de frutos y determinación de hospedantes de moscas de la fruta en Colombia © Instituto Colombiano Agropecuario, ICA © Asohofrucol - FNFH

SEGOB, 2005. Acuerdo por el que se declara como zonas libres de moscas de la fruta a los municipios de Angostura, Badiraguato, Culiacán, Elota, Mocorito, Navolato y Salvador Alvarado en el Estado de Sinaloa. DOF.

SEGOB. 2001. Acuerdo mediante el cual se declaran como zonas Libre de Moscas de la Fruta a los Municipios de Ahome, Choix, El Fuerte, Guasave y Sinaloa de Leyva en el Estado de Sinaloa. DOF.

SARPA. 2018. Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria 2018.

<https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/programa-de-sanidad-e-inocuidad-agroalimentaria-2018>

SENASICA. 2017. Moscas nativas de la fruta.

<https://www.gob.mx/senasica/documentos/moscas-nativas-de-la-fruta-110869>

SEGOB. 1995. NOM-023-FITO-1995, Por la que se establece la Campaña Nacional contra las Moscas de la Fruta DOF:

Anexos



I Diseño muestral

Los indicadores de resultados de la evaluación estatal de la Campaña Contra Moscas de la Fruta 2015-2017 alimentados con información proveniente de cuestionarios levantados a nivel de beneficiarios en 2015. Cuando no se encontraba a alguno de los beneficiarios encuestados en 2015, se recurrió a una sobremuestra a partir de una lista de reemplazos.

Cuando no se encontraba a algún beneficiario 2015 de la muestra se aplicaba un reemplazo a partir de la lista de reemplazos propuesta en el diseño muestral correspondiente.

Diseño muestral para la Campaña Contra mosca de la Fruta en

Método de muestreo	Marco muestral	Unidad de observación	Unidad de muestreo
Muestreo aleatorio simple con distribución proporcional al tamaño	Lista de beneficiarios de la Campaña contra Mosca de la Fruta en Sinaloa.	Las Unidades de Producción o Procesamiento Primario de los beneficiarios de la Campaña.	El beneficiario del proyecto sanitario o de inocuidad en 2015, de acuerdo a los listados proporcionados por el CESAVESIN

Número de beneficiarios encuestados	
Muestra	107
Reemplazos	22

Distribución de la muestra en el estado de Sinaloa	
Zona	N. de beneficiarios
Sur	122
Norte	5
Centro	2

II Indicadores de gestión

Indicadores de la entrega de recursos del FOFAE al CESAVESIN

Nombre del indicador	Descripción del indicador	Fórmula de cálculo	Frecuencia de medición
Porcentaje de recursos federales entregados a los OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	Mide el porcentaje de recursos federales entregados a los OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	$(\text{Monto de recursos federales entregados al OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta} / \text{Monto de recursos federales comprometidos al proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta en el año}) \times 100$	Mensual
Porcentaje de recursos estatales entregados a los OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	Mide el porcentaje de recursos estatales entregados a los OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	$(\text{Monto de recursos estatales entregados al OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta} / \text{Monto de recursos estatales comprometidos al proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta en el año}) \times 100$	Mensual

Fuente: Términos de referencia

Indicadores de la operación de la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta

Nombre del indicador	Descripción del indicador	Fórmula de cálculo	Frecuencia de medición
Porcentaje de acciones realizadas de revisión de trampas en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	Mide el porcentaje de acciones realizadas de revisión de trampas en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	$(\text{Número de revisiones de trampas realizadas} / \text{Número de revisiones de trampas programadas}) \times 100$	Mensual
Porcentaje de superficie con acciones de control en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	Mide el porcentaje de superficie con acciones de control (mecánico-cultural, autocida, biológico y/o químico) en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	$(\text{Superficie con acciones de control de la Mosca de la Fruta realizadas} / \text{Superficie programada a cubrir con acciones de control de la Mosca de la Fruta}) \times 100$	Mensual
Porcentaje de recursos ejercidos en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	Mide el porcentaje de recursos ejercidos en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta	$(\text{Monto de recursos ejercidos en el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta} / \text{Monto establecido como meta financiera para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta}) \times 100$	Mensual

Fuente: Términos de referencia

III Indicadores de resultados

Indicadores de resultados para la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta en Sinaloa

Tipo de indicador	Nombre	Definición
Inmediato	Nivel de infestación o tasa de infección de la plaga o enfermedad (determinado por muestreo)	Mide la cantidad promedio de superficie, plantas o partes de estas últimas, por unidad de medida, afectadas por la plaga o enfermedad motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo Monitoreo y Evaluación, en la entidad e, en el año t. Este indicador debe calcularse para cada plaga o enfermedad motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en cuyo monitoreo se realice muestreo directo en el cultivo.
	Densidad poblacional de la plaga (determinada por trapeo)	Mide la cantidad promedio de insectos adultos de la especie de interés, colectados por trampa, por un período de tiempo determinado (día, semana o catorcena), en la entidad e, en el año t. Este indicador debe calcularse para cada plaga motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en cuyo monitoreo se utilice algún tipo de trampa.
	Variación del nivel de infestación o tasa de infección de la plaga o enfermedad (determinado por muestreo)	Calcula la variación de la cantidad promedio de plantas o partes de estas últimas, por unidad de medida, afectadas por la plaga o enfermedad motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo Monitoreo y Evaluación, en la entidad e, entre los años 2015 y 2017.
	Variación de la densidad poblacional de la plaga (determinada por trapeo)	Calcula la variación de la cantidad promedio de insectos adultos de la especie de interés, colectados por trampa, por un período de tiempo determinado (día, semana o catorcena), en la entidad e, entre los años 2015 y 2017.
	Variación del porcentaje de muestras con diagnóstico positivo a la especie de interés	Calcula la variación en puntos porcentuales de la proporción de muestras vegetales o de insectos en las que se identificó la plaga de interés o que resultaron positivas a la presencia de un patógeno determinado motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, con relación al número total de muestras diagnosticadas, en la entidad e, entre los años 2015 y 2017.
Intermedio	Pérdidas directas a causa de las plagas o enfermedades en las UPA	Mide el valor promedio de las pérdidas ocurridas en campo a causa de los daños ocasionados por las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en la entidad e, en el año t. Se incluyen las que corresponden al producto que se pierde y las debidas a mortalidad o destrucción sanitaria de plantas.
	Pérdidas indirectas a causa de las plagas o enfermedades en las UPA	Mide el valor promedio de las pérdidas ocurridas al movilizar o comercializar los productos, debidas al decomiso o destrucción sanitaria de éstos, así como las atribuibles a menores ingresos percibidos debido a la disminución de calidad del producto a causa de las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E en la entidad e, en el año t.
	Gastos por control o	Mide el promedio de los gastos erogados para la prevención o control de las

Tipo de indicador	Nombre	Definición
	erradicación de las plagas o enfermedades, en las UPA	plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, así como los generados por la participación obligatoria en dicha Campaña, en la entidad e, en el año t.
	Tasa porcentual de variación de las pérdidas directas a causa de las plagas o enfermedades en las UPA	Calcula la tasa porcentual de variación del valor promedio de las pérdidas ocurridas en campo a causa de los daños ocasionados por las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en la entidad entre los años 2015 y 2017. Se incluyen las que corresponden al producto que se pierde y las debidas a mortalidad o destrucción sanitaria de plantas.
	Tasa porcentual de variación de las pérdidas indirectas a causa de las plagas o enfermedades en las UPA	Calcula la tasa porcentual de variación del valor promedio de las pérdidas ocurridas al movilizar o comercializar los productos, debidas al decomiso o destrucción sanitaria de éstos, así como las atribuibles a menores ingresos percibidos debido a la disminución de calidad del producto a causa de las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en la entidad entre los años 2015 y 2017.
	Tasa porcentual de variación de los gastos por control o erradicación de las plagas o enfermedades, en las UPA	Calcula la tasa porcentual de variación del promedio de los gastos erogados para la prevención o control de las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, así como los generados por la participación obligatoria en dicha Campaña, en la entidad entre los años 2015 y 2017.
Mediano Plazo	Porcentaje de producto por tipo de mercado	Mide el porcentaje del volumen de los productos de las UPA de los beneficiarios de los servicios brindados por la Campaña Fitosanitaria bajo M&E en la entidad e, en el año t, destinado a cada uno de los siguientes tipos de mercado: local, regional, nacional e internacional.
	Porcentaje de producto por canal de comercialización	Mide el porcentaje del volumen de los productos de las UPA de los beneficiarios de los servicios brindados por la Campaña Fitosanitaria bajo M&E en la entidad e, en el año t, destinado a cada uno de los siguientes canales de comercialización: comprador a pie de huerta o parcela (intermediario itinerante), acopiador establecido (intermediario para mercado nacional), mercado mayorista (central de abasto), mercado minorista (tiendas pequeñas), industria de transformación, supermercados (tiendas de autoservicio), centros de empaque o acopio para exportación, exportación directa.
	Índice del factor de competitividad fitosanitaria	Mide el índice promedio del factor de competitividad fitosanitaria de las UPA de los beneficiarios de los servicios brindados por la Campaña Fitosanitaria bajo M&E en la entidad e, en el año t, en términos del tipo de mercado y el canal de comercialización del producto principal (el que haya generado el mayor ingreso).
	Porcentaje de la superficie estatal por estatus fitosanitario	Mide el porcentaje de superficie estatal por estatus fitosanitario de las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en la entidad e, en el año t. El indicador se debe calcular para cada estatus fitosanitario de cada plaga o enfermedad motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E.

Tipo de indicador	Nombre	Definición
	Variación del porcentaje de superficie estatal por estatus fitosanitario	Calcula la variación en puntos porcentuales de la proporción de superficie por estatus fitosanitario de las plagas o enfermedades motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, con relación a la superficie total de las categorías fitosanitarias, en la entidad e, entre los años 2015 y 2017. El indicador se debe calcular para cada estatus fitosanitario de cada plaga o enfermedad motivo de la Campaña Fitosanitaria bajo M&E.
	Variación del porcentaje de producto por tipo de mercado	Calcula la variación en puntos porcentuales de la proporción del volumen de los productos de las UPA de los beneficiarios de los servicios brindados por la Campaña Fitosanitaria bajo M&E en la entidad e, entre los años 2015 y 2017, destinado a cada uno de los siguientes tipos de mercado: local, regional, nacional e internacional.
	Variación del porcentaje de producto por canal de comercialización	Calcula la variación en puntos porcentuales de la proporción del volumen de los productos de las UPA de los beneficiarios de los servicios brindados por la Campaña Fitosanitaria bajo M&E en la entidad e, entre los años 2015 y 2017, destinado a cada uno de los siguientes canales de comercialización: comprador a pie de huerta o parcela (intermediario itinerante), acopiador establecido (intermediario para mercado nacional), mercado mayorista (central de abasto), mercado minorista (tiendas pequeñas), industria de transformación, supermercados (tiendas de autoservicio), centros de empaque o acopio para exportación, exportación directa;
	Tasa porcentual de variación del Índice del factor de competitividad fitosanitaria	Calcula la tasa porcentual de variación del índice promedio del factor de competitividad fitosanitaria de las UPA de los beneficiarios de los servicios brindados por la Campaña Fitosanitaria bajo M&E, en la entidad e, entre los años 2015 y 2017, en términos del tipo de mercado y el canal de comercialización del producto principal (el que haya generado el mayor ingreso).

Fuente: Términos de referencia