



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Programa de Sanidad e Inocuidad **Agroalimentaria**

Campaña contra Moscas de la Fruta

Compendio de indicadores 2018

Sinaloa

**Junio
2019**



Programa de Sanidad e Inocuidad **Agroalimentaria**

Campaña contra Moscas de la Fruta

Compendio de indicadores 2018

Sinaloa

**Junio
2019**

Directorio

GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA

C. Quirino Ordaz Coppel

Gobernador Constitucional del Estado.

Ing. Manuel Esteban Tarriba Urtuzuástegui

Secretario de Agricultura y Ganadería

Lic. Sergio Torres Félix

Secretario de Pesca

Ing. Jesús Rigoberto Mejía Samaniego

Subsecretario de Agricultura

Mvz. José Raúl Cárdenas Ávila

Subsecretario de Ganadería

Lic. José Jeovan Rosas Corrales

Director de Desarrollo Rural

COMITÉ TÉCNICO ESTATAL DE EVALUACIÓN DE SINALOA

Ing. Francisco Javier Barrón Aguilar

Presidente

Ing. Manuel Esteban Tarriba Urtuzuástegui

Secretario Técnico

Ing. Diana Pérez Cisneros

Coordinadora CTEE

Lic. Carlos Rodolfo Montenegro Lugo

Auxiliar Técnico

Lic. Yadira Esparza Vega

Auxiliar Informático Administrativo

SADER

Dr. Víctor M. Villalobos Arámbula

Secretario de Agricultura y Desarrollo
Rural del Gobierno de México

Dr. Francisco Javier Trujillo Arraiga

Director en Jefe del SENASICA

Ing. Francisco Ramírez y Ramírez

Director General de Sanidad Vegetal

Ing. Fabián Sánchez Galicia

Titular de la Unidad de Coordinación
y Enlace del SENASICA

Dr. Jorge Luis Leyva Vázquez

Director General de Inspección Fitozoosanitaria

Dra. Débora Schlam Epelstein

Titular de la Unidad de Administración y Finanzas

Lic. Verónica Gutiérrez Macías

Directora General Adjunta

Ing. Jaime Clemente Hernández

Director de Diagnóstico y Planeación de Proyectos

Lic. Flor de María Serrano Arellano

Subdirectora de Evaluación

Ing. Francisco Javier Barrón Aguilar

Subdelegado Agropecuario y Encargado del despacho de la
Representación Estatal en Sinaloa de la SADER

Lic. José Ramón Camargo Miranda

Subdelegado de Planeación de la SADER 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

DR. CARLOS ALFONSO LÓPEZ ORONA
RESPONSABLE DE MONITOREO

Contenido

Capítulo 1. Contexto del Programa.....	8
1.1 Principales características productivas y comerciales del subsector frutícola de Sinaloa	9
1.2 Principales plagas de importancia para el Estado.....	19
Capítulo 2. Características generales de las UP y de los beneficiarios.....	26
2.1. Ubicación geográfica de los beneficiarios encuestados.....	27
2.2. Características sociales de los beneficiarios.....	29
2.3 Características productivas y económicas de las UP.....	33
Capítulo 3. Indicadores de gestión 2018 y avance 2019	38
3.1. Indicadores de gestión 2018.....	39
3.1.1 Entrega de recursos al CESAVESIN para el incentivo.....	39
3.1.2.1 Avance de metas físicas.....	41
3.1.2.2 Recursos ejercidos en la Campaña	43
Capítulo 4. Indicadores de resultados 2018.....	45
4.1 Indicadores inmediatos.....	46
4.2 Indicadores de mediano plazo	55
Capítulo 5. Consideraciones finales.....	58
Anexo metodológico.....	64
I Diseño muestral.....	65
II Indicadores de gestión.....	68
III Indicadores de resultados.....	69

SIGLAS

CESAVESIN	Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Sinaloa.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
FOFAE	Fondo de Fomento Agropecuario del Estado de Sinaloa.
MTD	Moscas por Trampa por Día.
OAS	Organismo Auxiliar de Sanidad.
PSIA	Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.
RO	Reglas de Operación.
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
UP	Unidad de Producción.

Introducción

Este compendio es realizado por parte de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. La Facultad de Agronomía contiene un compendio de indicadores de gestión y resultados correspondientes al año 2018. En base a los términos de referencia diseñados por FAO y cuyo objetivo general es monitorear y evaluar los procesos de gestión y resultados del PSIA a partir del análisis de la información generada en torno a un conjunto de indicadores clave, en la perspectiva de generar información y elementos de análisis para los tomadores de decisiones que contribuyan a mejorar el diseño e implementación del Programa en el estado en el corto y mediano plazo.

Este monitoreo tiene como diseño recopilar sistemáticamente datos sobre indicadores los cuales proporcionan información a los principales interesados de una intervención de política pública información sobre el grado de avance y el progreso en el uso de los recursos asignados. Se generó y analizó información relevante sobre los indicadores clave para continuar con el seguimiento y evaluación de los procesos de gestión y los resultados del PSIA en su Componente Campañas Fitozoosanitarias en Sinaloa. Esto permitirá que los tomadores de decisiones tengan más elementos para mejorar el diseño e implementación de la Campaña contra Moscas de la Fruta en Sinaloa.

Como parte de la metodología, se aplicó un cuestionario a los beneficiarios donde el tamaño de la muestra fue de 71 beneficiarios, que incluye las secciones de los datos generales del beneficiario de la unidad de producción, los datos del apoyo y del cultivo en el que se aplicó la Campaña, costos fitosanitarios, comercialización de los productos y la satisfacción de los beneficiarios con respecto a la Campaña. También se consultaron los documentos de la política sectorial tales como el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Programa Especial Concurrente 2014-2018, Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2013-2018, Informes físico- financieros realizados por FOFAE y el Programa de Trabajo de la Campaña contra Moscas de la Fruta elaborado por la OAS. Asimismo, se consultaron documentos normativos tales como la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, las RO de los Programas de la SACARPA y la Norma Oficial Mexicana 4.12 de las fases de la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta.

El informe se estructuró en 5 capítulos, en el Capítulo 1 se analiza el contexto en el que se desarrolla la Campaña, caracterizando al sector frutícola, resaltando el estatus sanitario por regiones y las especies de mosca de mayor importancia en el desarrollo de la fruticultura de la Entidad. En el Capítulo 2 se analizan las características de las UP de los beneficiarios consultados. En el Capítulo 3 se analizan los indicadores de gestión, esto incluye el cumplimiento de metas físicas y financieras, así como la opinión de los beneficiarios sobre la Campaña. En el Capítulo 4 se reportan los resultados obtenidos por la Campaña, los cuales han sido divididos en indicadores inmediatos, intermedios y de mediano plazo, asimismo se plantean algunas consideraciones finales sobre la Campaña.

Capítulo 1.

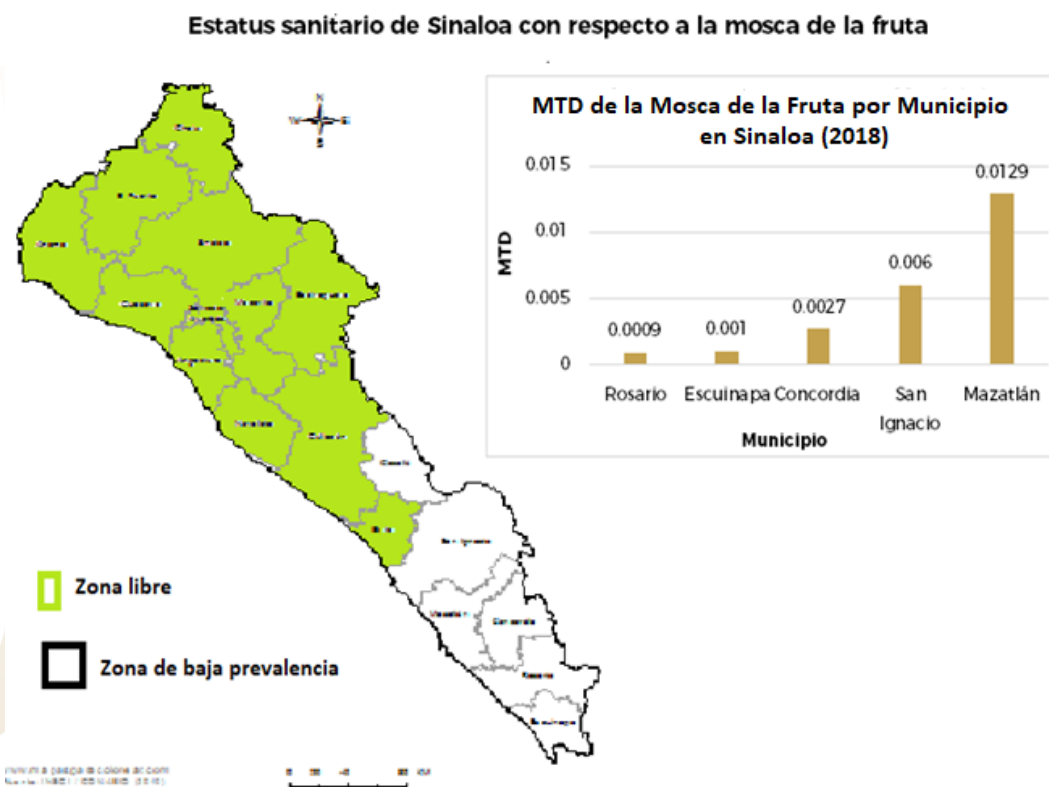
Contexto del Programa



1.1 Principales características productivas y comerciales del subsector frutícola de Sinaloa

En este capítulo se exponen los aspectos productivos, comerciales, ambientales y de sanidad donde se desarrolla la Campaña en Sinaloa, enfatizando en la fruticultura, en especial el mango y las diferentes especies de *Anastrepha* que están presentes en Sinaloa. Las fuentes de información fueron el SENASICA, padrón de productores de mango, el SIAP, base de datos de la CNA, y literatura especializada.

La Campaña se aplica a nivel nacional para erradicar cuatro especies que atacan a los frutales: la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens* Loew), la mosca de las indias occidentales (*Anastrepha obliqua* Macquart), la mosca de la guayaba (*Anastrepha striata* Schiner) y la mosca de los zapotes (*Anastrepha serpentina* Wiedemann). El nivel de incidencia varía por municipios, como se muestra en la Figura.



Fuente: SENASICA, 2017

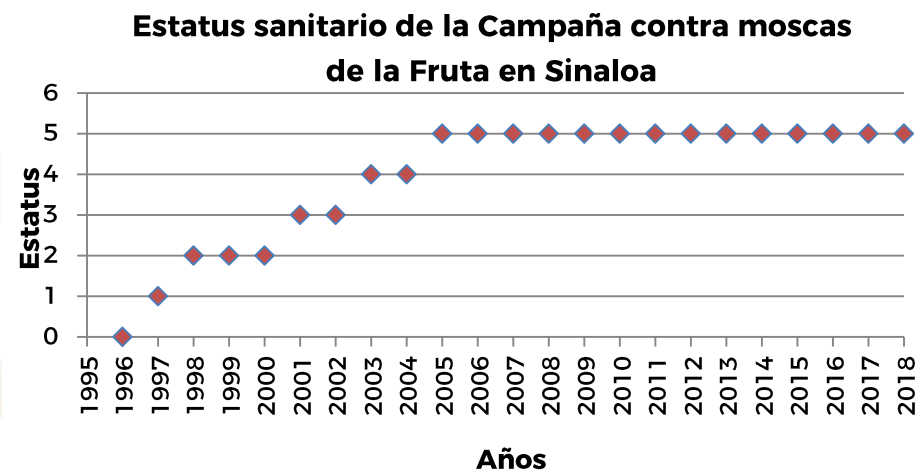
La presencia de estas plagas en el Sur de Sinaloa ocasiona que los frutos sean sometidos a un tratamiento hidrotérmico para que puedan ser exportados. Esto aumenta los costos de postcosecha y disminuye la vida de anaquel de los frutos. Aunque los daños se pueden minimizar aplicando el tratamiento adecuadamente (Osuna, 2015).

Ilustración del tratamiento hidrotérmico del fruto de mango



Fuente: Osuna, et al . 2015

Desde que inició la campaña en 1992 a la fecha se han tenido avances importantes, El estatus sanitario se modificó de manera acelerada desde que se empezó aplicar la Campaña contra Moscas de la Fruta en Sinaloa, hasta llegar en 2005 a tener la mayor parte de la entidad en la categoría de zona libre. Desde ese año, el objetivo de la Campaña plasmado en su programa anual, ha sido mantener ese estatus sanitario.



Fuente: Elaboración propia con datos del SENASICA

Escala	Estatus fitosanitario
1	Fase de control en todo el Estado.
2	Fase de baja prevalencia en todo el Estado.
3	Dos áreas de baja prevalencia y una zona libre (Ahome, El Fuerte, Choix, Guasave y Sinaloa).
4	USDA reconoce zona libre al norte de Sinaloa.
5	Dos zonas libres (Se anexa, Angostura, Salvador Alvarado, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Navolato y Elota y una de baja prevalencia.
6	Toda la entidad es zona libre de mosca de la Fruta. (18 municipios)

Los apoyos de la Campaña se traducen en acciones que realiza el CESAVESIN para combatir a las moscas de la fruta en la zona de baja prevalencia y mantener las zonas libres de la misma. Las acciones incluyen distintos tipos de control desde el autocida con la liberación de moscas estériles, el control mecánico mediante podas de plantas hospederas, el control biológico con la liberación de parasitoides y la aplicación de químicos.

Actividades realizadas por la Campaña en 2018

Tipo de Acción	Tipo de actividad	Unidad de medida	Anual
Control autocida	Liberación de moscas estériles	Número	208,000,000
Control autocida	Liberación de moscas estériles	Hectárea	849,836,000
Control mecánico	Podas de hospedantes	Plantas	150
Control autocida liberación de moscas estériles	Liberación de moscas estériles	Hectárea	849,836,000
Control químico Aplicación terrestre	Aplicación terrestre	Litro	101,000
Muestreo	Muestreos de frutos	Kilogramo	23,904
Control químico	Aplicación aérea	Litro	12,270
Control mecánico	Destrucción de frutos	Frutos	17,000
Control biológico	Liberación de parasitoides	Número	234,000,000
Diagnóstico	Identificación de especímenes	Número	12,479
Diagnóstico	Identificación de especímenes	Dictamen	3,000
Control químico	Aplicación aérea	Hectárea	12,270
Trampeo	Instalación de trampas	Número	3,336
Trampeo	Revisión de trampas	Número	173,472
Muestreo	Toma de muestras	Número	9,558
Muestreo	Muestreo	Sitio	2,290
Control químico	Aplicación terrestre	ha	8,700
Control biológico	Liberación de parasitoides	Insectos	39,780,000
Supervisión	Supervisión	Número	31
Supervisión	Revisión de controles de calidad	Número	315

Fuente: SAGARPA-SENASICA-CESAVESIN, 2018.

La Campaña contra Moscas de la Fruta aplicada en Sinaloa es de gran importancia para la Entidad, pues se tiene una superficie de 34,400.91 ha destinadas a la fruticultura con plantas que pueden ser atacadas por la mosca, destacando el mango, con 29,506 ha.

**Superficie cubierta con frutales susceptibles a mosca de la fruta
en Sinaloa (2018)**

Cultivo	Superficie		
	Riego	Temporal	Total
Mango	17,027	12,479	29,506
Ciruela	70	1,664	1,734
Naranja	1,505	0	1,505
Limón	1,150	6	1,156
Toronja (pomelo)	100	0	100
Mandarina	53	0	53
Durazno	0	33	33
Guayaba	3	0	3
Total	19,908	14,181	34,089

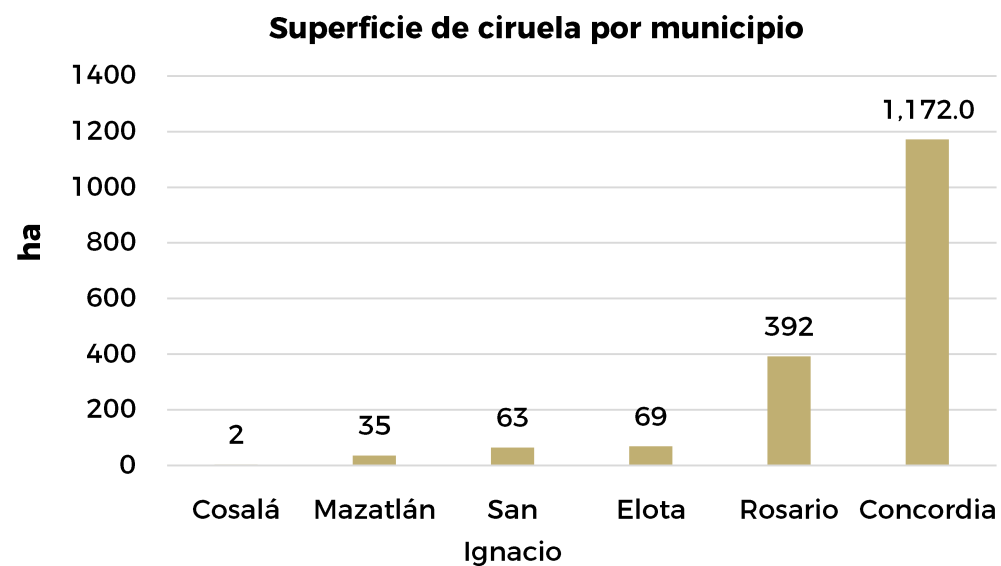
Fuente: SIAP, 2018

Partiendo de que el mango es el frutal más importante a continuación se presenta la distribución de la superficie con este cultivo, de acuerdo al estatus fitosanitario y el municipio, de acuerdo con el padrón de productores de mango.

Superficie cubierta con mango por municipio		
Zona	Municipio	Superficie (ha)
Zona Libre	Ahome	3,992.1
	Culiacán	397.5
	Guasave	215.5
	Navolato	159.5
	Angostura	9.0
	Sinaloa	9.0
	S. Alvarado	6.0
Zona de Baja Prevalencia	Escuinapa	11,795.8
	El Rosario	11,166.3
	Mazatlán	1,263.7
	Concordia	1,256.4
	San Ignacio	84.5
Total general		30,355.2

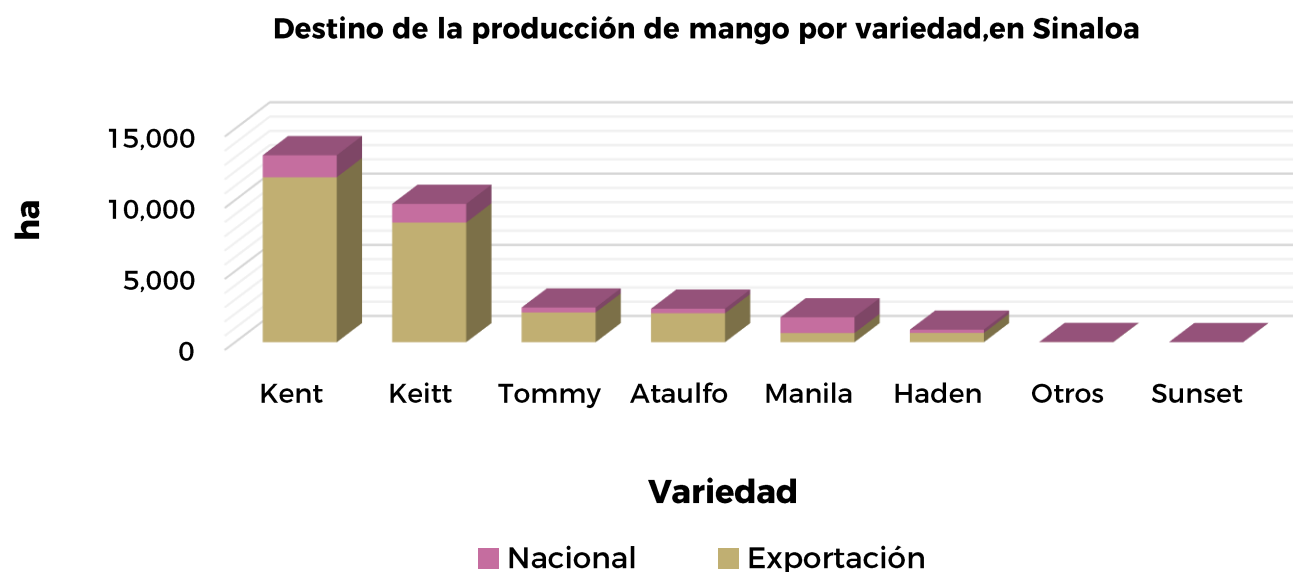
Fuente: SIAP, 2018

Es importante destacar la superficie sembrada con ciruela en temporal ya que este es un frutal también se puede desarrollar la mosca de la fruta. La superficie de ciruela está distribuida en 75 unidades de producción, las cuales se encuentran en el sur de la entidad y son atendidas en su totalidad por la Campaña. Esta fruta se cultiva principalmente en los municipios de Concordia y El Rosario, ubicados en la zona de baja prevalencia.



Fuente: SIAP, 2018

La Campaña en Sinaloa es muy relevante porque gran parte de la producción, principalmente de mango, con 20,566.875 ha se destina a la exportación, donde los frutos libres de moscas son un requisito ineludible. Además de otros que se establecen en acuerdos internacionales, por ejemplo el Plan de Trabajo para el Tratamiento y Certificación de Mangos Mexicanos establecido entre Estados Unidos y México (USDA-SAGARPA, 2012). Este plan es muy importante ya que el destino de la mayor parte de la producción de mango de Sinaloa es la Unión Americana. Además se exporta a Canadá, Italia, Rusia y Japón. En el mango de exportación destaca la variedad Kent, con 11,602 ha.



Fuente: Padrón de productores de mango, 2018

El tipo de variedad de mango que se cultiva es relevante debido a que estas tienen diferentes fechas de maduración, lo que puede dar lugar a la prolongación del ciclo biológico de la mosca.

Época de maduración de las variedades de mango en el sur de Sinaloa

No.	Variedad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	País												
2	Ataulfo												
3	Maila												
4	Machete												
5	Keitt												
6	Tommy												
7	Hadden												
8	Kent												

Fuente: Elaboración propia, a partir de consulta a productores, 2018

1.2 Principales plagas de importancia para el Estado

En el caso de la fruticultura de Sinaloa existe una serie de plagas y enfermedades que atacan a las diferentes especies frutales. Sin embargo, las plagas preponderantes son cuatro especies de mosca de la fruta del género *Anastrepha* las que causan problemas para la comercialización al nivel de exportación. Para medir su densidad, se aplica un indiciador denominado índice de mosca por trampa por día, que refleja la dinámica poblacional de esta plaga a lo largo del año.

**Determinación de la categoría fitosanitaria
de los huertos**

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

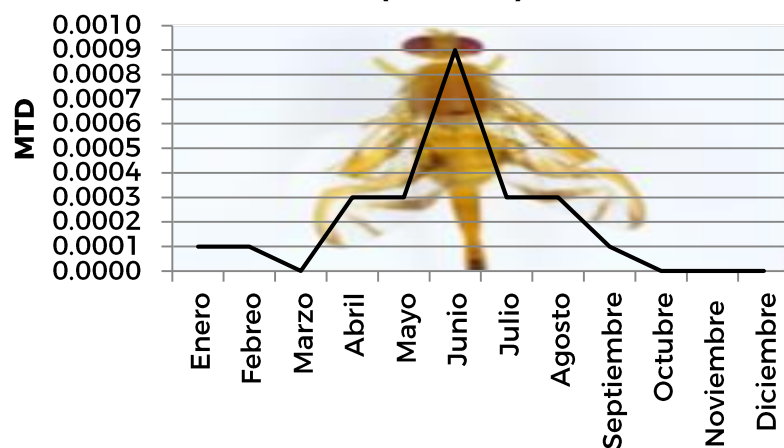
**Fuente: Norma oficial mexicana 4.12 De las fases de la
Campaña Nacional contra las Moscas de la Fruta**

A continuación, se presenta la dinámica poblacional que en 2018 obtuvieron las distintas especies de mosca de la fruta en el sur del Estado de Sinaloa, considerado como zona de baja prevalencia.

A. *ludens*

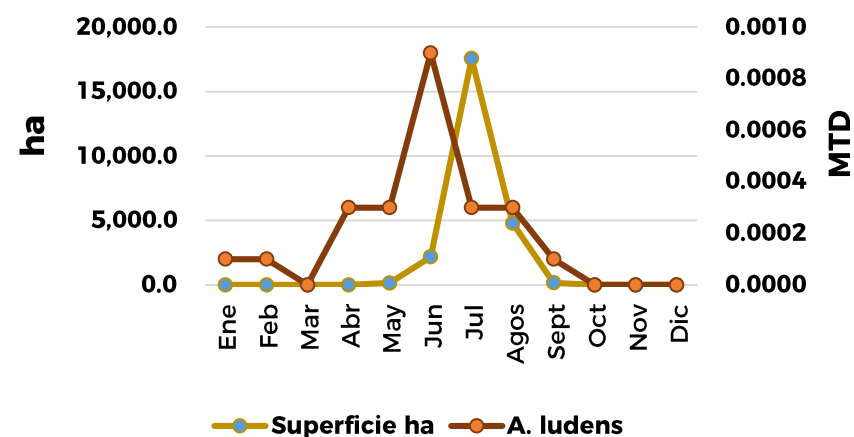
El índice de MTD de *A. ludens* en la zona de baja prevalencia fluctúa lo largo del año, presentando un pico más alto en el periodo de mayo a julio. Esto se encuentra en correspondencia con la época de fructificación de mango.

Variación del índice de MTD para mosca *A. ludens* en Zona de Baja Prevalencia (año 2018)



Fuente: SAGARPA-SENASICA 2018

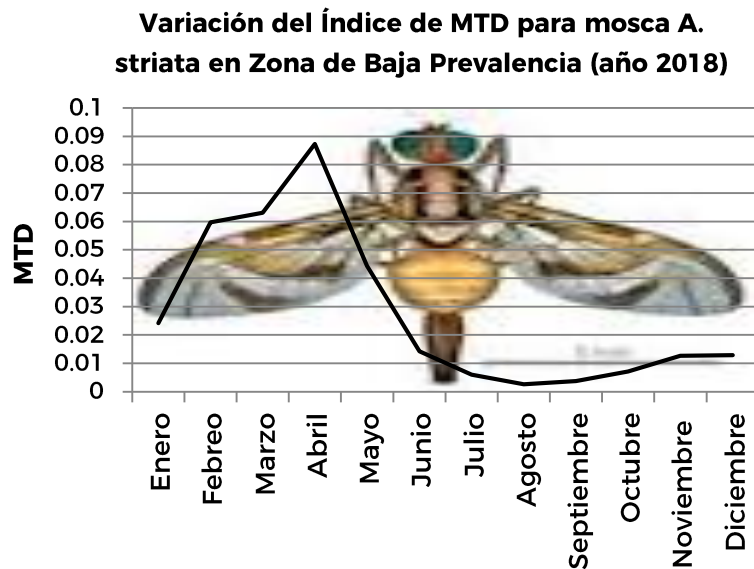
Relación entre densidad de mosca de la fruta y superficie cosechada de mango



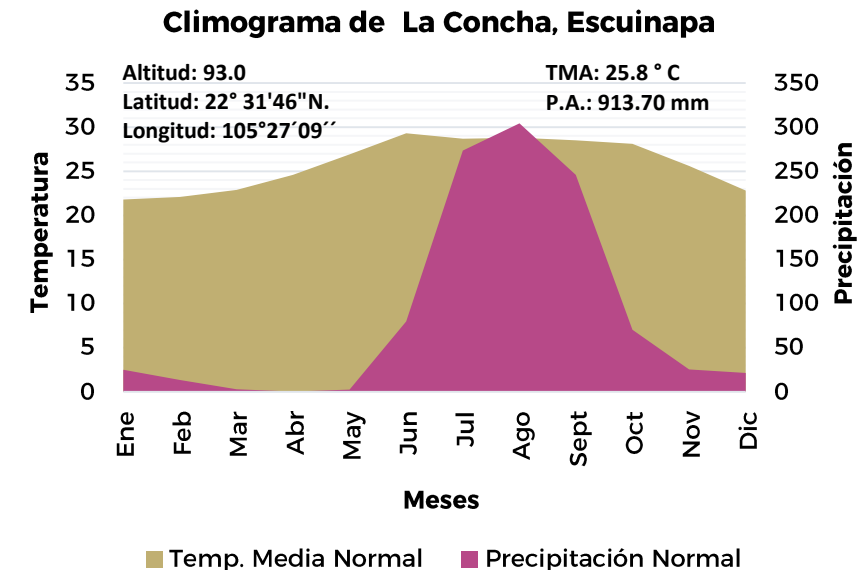
Fuente: SAGARPA-SENASICA 2018

A. striata

La incidencia más alta de *A. striata* ocurre durante los meses de marzo y abril, mientras que disminuye en la época de cosecha de mango en Sinaloa. Además, también es la época más lluviosa y caliente del año. Esto pudiera sugerir que esta especie entrara en diapausa o estivación (Thomas, 2003) provocada por la mayor precipitación donde el cociente de precipitación/temperatura es más alto.



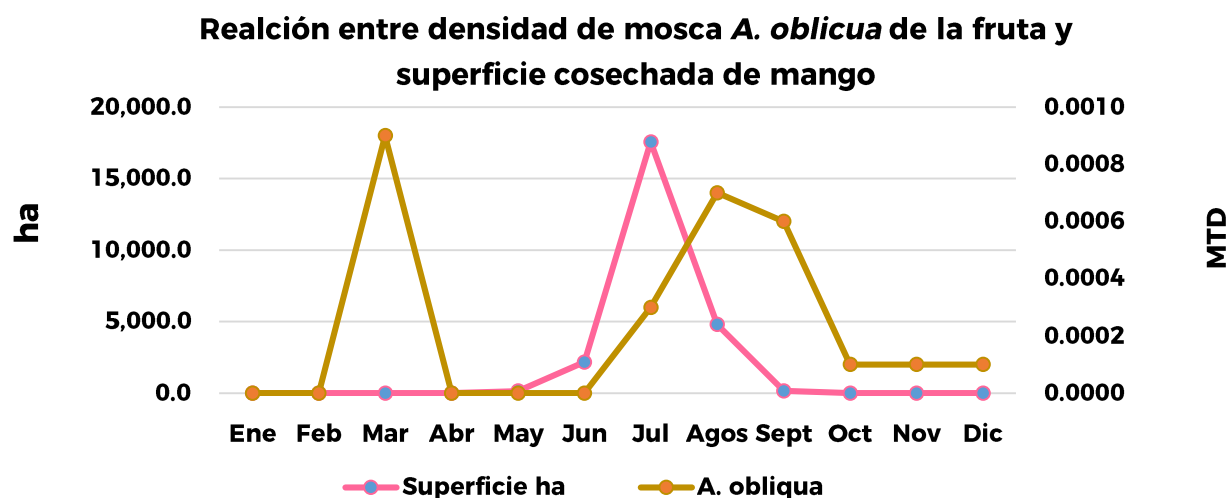
Fuente: SAGARPA-SENASICA



Fuente: CONAGUA 2018

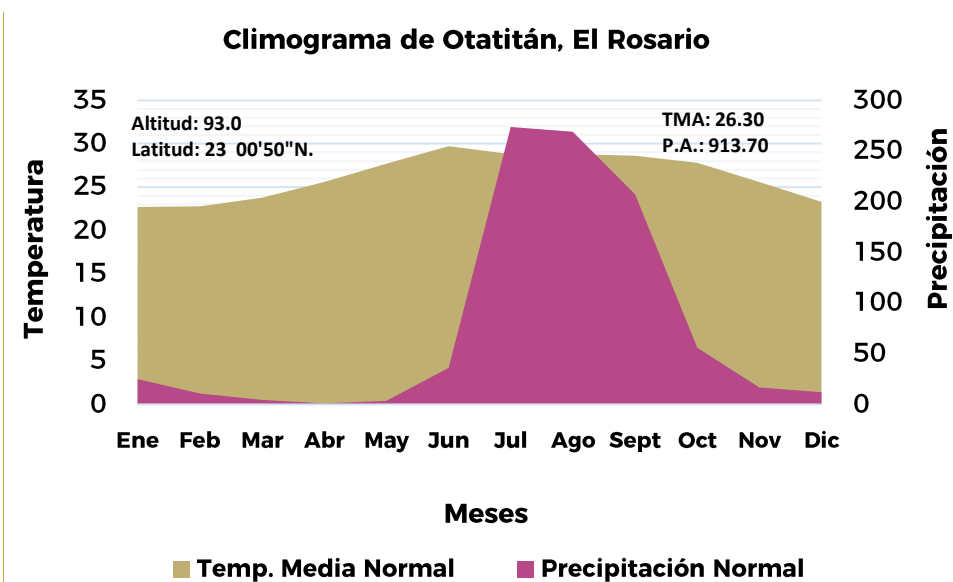
A. oblicua

La mosca de la fruta *A. Oblicua* tiene dos épocas de máxima densidad, una ocurre en marzo y la otra en muestra dos periodos (de abril a mayo y de octubre a febrero) donde no están presentes los adultos de esta especie. El primer incremento en la densidad poblacional coincide con la época del año en que entra a Sinaloa fruto de mango proveniente del sur del país en donde se tiene presencia de mosca de la fruta. Esto sugiere que la causa del aumento en la densidad de esta plaga sea la introducción de mango de otras entidades del país.



Fuente: SAGARPA-SENASICA 2018

El segundo incremento coincide con la época de cosecha del mango en Sinaloa, combinado con la mayor precipitación y se presentan las temperaturas más altas del año en el sur de la Entidad.

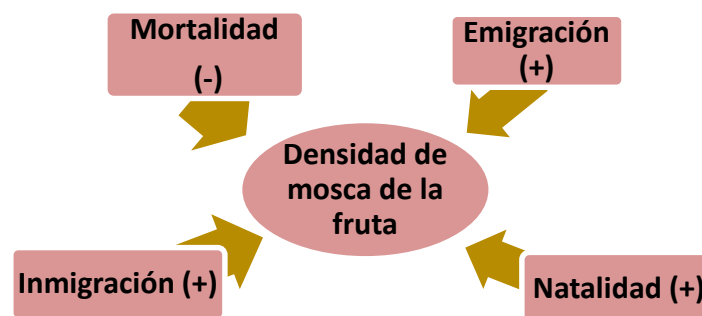


Fuente: CONAGUA, 2017

La dinámica de la densidad poblacional de las especies de mosca de la fruta es diferente entre cada una de ellas, lo que sugiere que se pueden implementar estrategias de control específicas para cada. Uno de los aspectos que se podría considerar es la migración de cada una de ellas. Por ejemplo, *A. obliqua*, que se ha dicho que su mayor densidad coincide con la entrada de frutos al Estado que es marzo y abril.

La mortalidad y natalidad de las poblaciones de los seres vivos insectos es influida por muchos factores, se ha documentado que, en el caso de las moscas de la fruta influye la precipitación, la temperatura y la presencia de frutos. Sin embargo, otro factor que puede estar influyendo en el caso de la mosca de la fruta es el fenómeno de migración. De acuerdo con Aluja (1984), estos insectos se pueden trasladar por el aire hasta 200 km, a lo largo de su vida. Aunque no se tiene evidencia de que esté ocurriendo este fenómeno en Sinaloa, sería conveniente no descartar esta posibilidad.

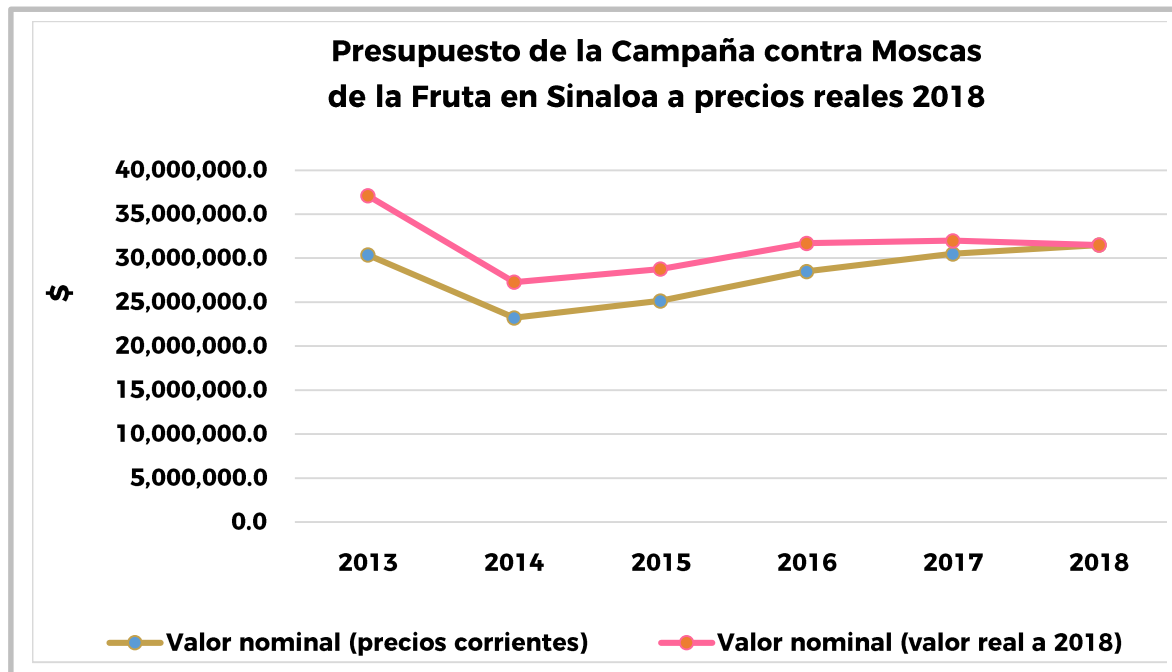
Factores que influyen en la densidad poblacional de la mosca de la fruta



Fuente: Elaboración propia

1.3. Recursos ejercidos en la Campaña

Los recursos ejercidos por la Campaña en los últimos años se han mantenido constantes, lo que ha permitido que el estatus fitosanitario se mantenga de acuerdo con los objetivos del Programa. Sin embargo, lo que se requiere es avanzar.



Fuente: Programas de la Campañas contra Moscas de la Fruta

Capítulo 2.

Características generales de las UP y de los beneficiarios



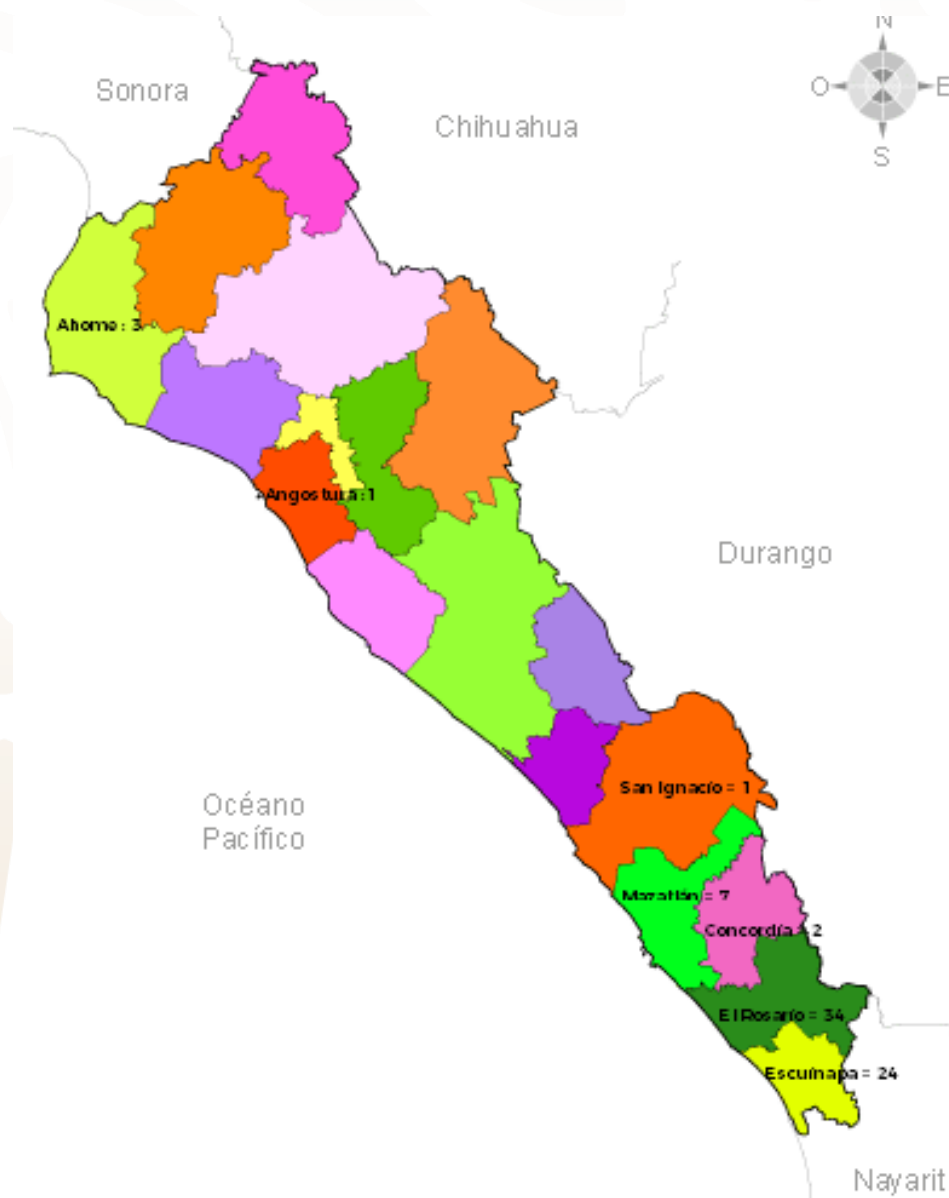
A continuación se presentan las características sociales,y productivas de los beneficiarios de la Campaña encuestados. Se incluyen, aspectos como la edad, escolaridad, género de los productores, así como el tamaño de la unidad de producción, edad de la huerta y los conceptos de apoyo recibidos. Para el desarrollo de este capítulo se tomó como base la información obtenida en los cuestionarios aplicados a los beneficiarios.

2.1 Ubicación geográfica de los beneficiarios encuestados

La mayor parte de los beneficiarios encuestados se encuentran en el sur de la Entidad como se muestra en el siguiente mapa. La razón de ello es que en esa zona se encuentra la principal zona frutícola de Sinaloa. Esta condición también puede contribuir a crear las condiciones favorables al mejoramiento que requiere la mosca de la fruta para su desarrollo.

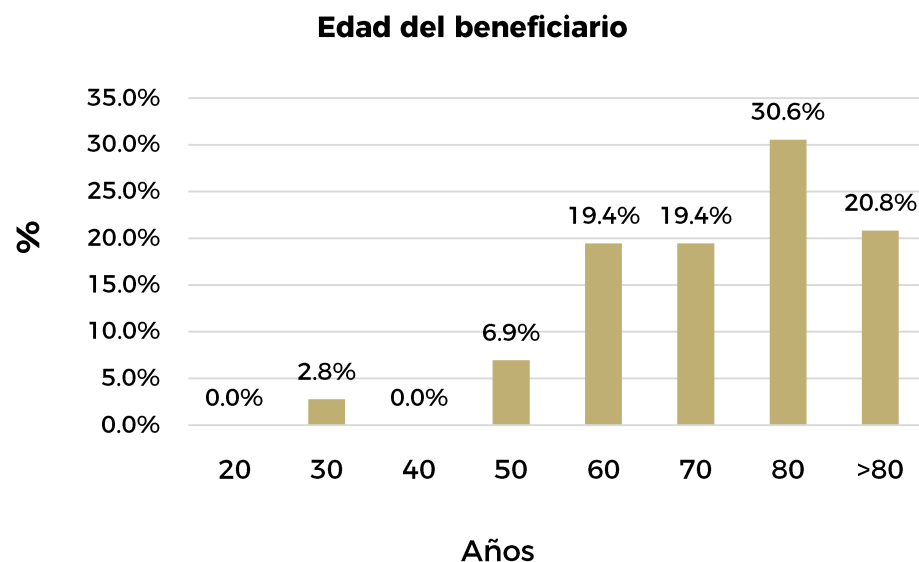


Fuente: Sistema de captura de cuestionario FAO-SADER, 2019



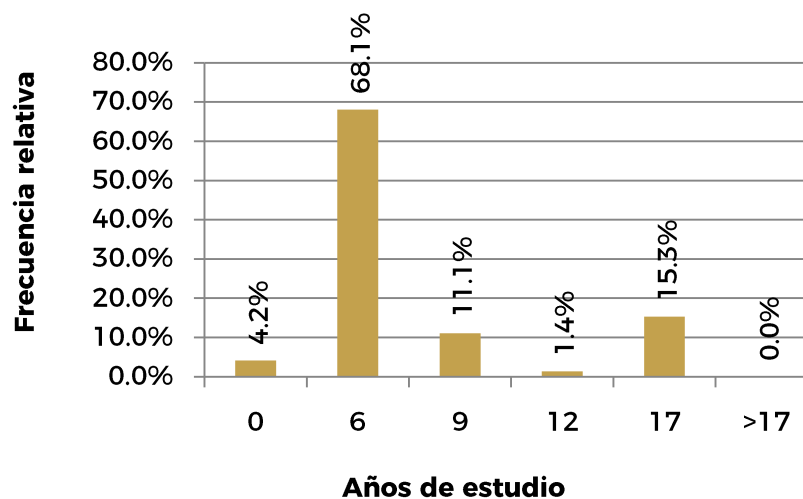
2.2. Características sociales de los beneficiarios

El 60% de los beneficiarios tiene más de 60 años, con promedio de 68 años, lo cual puede dificultar su incorporación a las acciones de la Campaña debido a las limitantes físicas. Además los productores de mayor edad están más arraigados a su manera de producir.



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a

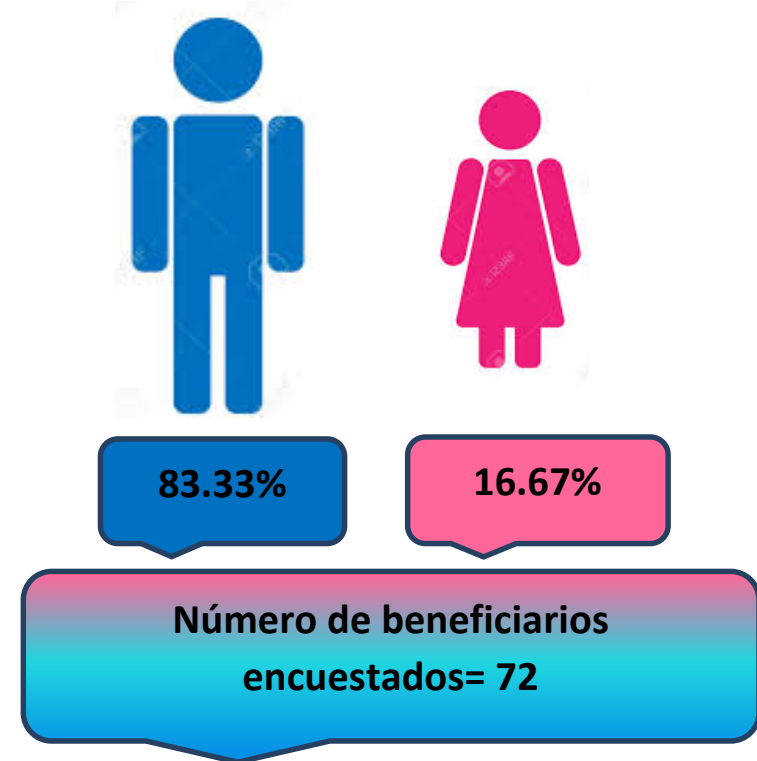
Con respecto a la escolaridad, se encontró que el 72% de los beneficiarios de la Campaña, han estudiado hasta sexto año de primaria. El nivel de estudios de los productores debe ser tomado en cuenta al involucrarlos en la Campaña, pues dependiendo del grado de estudios será su actitud ante la problemática originada por los ataque de la mosca de la fruta. Los de mayor escolaridad tendrán más claridad de la importancia y el procedimiento para tratar de erradicar a la plaga de mosca de la fruta.

Escolaridad del beneficiario de PSIA

Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios

El 83.33% de los productores de mango son varones, lo cual está relacionado con el papel que la sociedad les asignó a las personas según su género en el tiempo en que se dio la repartición de tierras al integrarse los ejidos. En algunos de los casos en que la mujer aparece al frente de la UP frutícola es porque su esposo falleció.

Género de los beneficiarios de PSIA

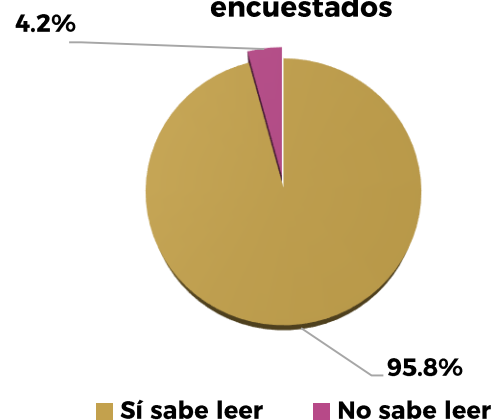


Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018

El nivel de analfabetismo de los beneficiarios es de 4%. Lo cual no debe ser una limitante para el desarrollo adecuado de la Campaña.

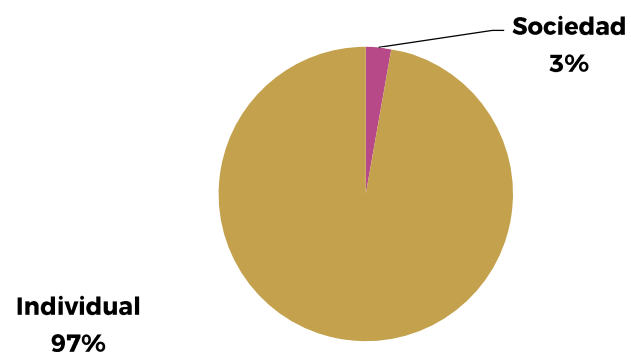
Solo el 3% de las unidades de producción funcionan en Sociedad.

Nivel de analfabetismo de los beneficiarios encuestados



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018.

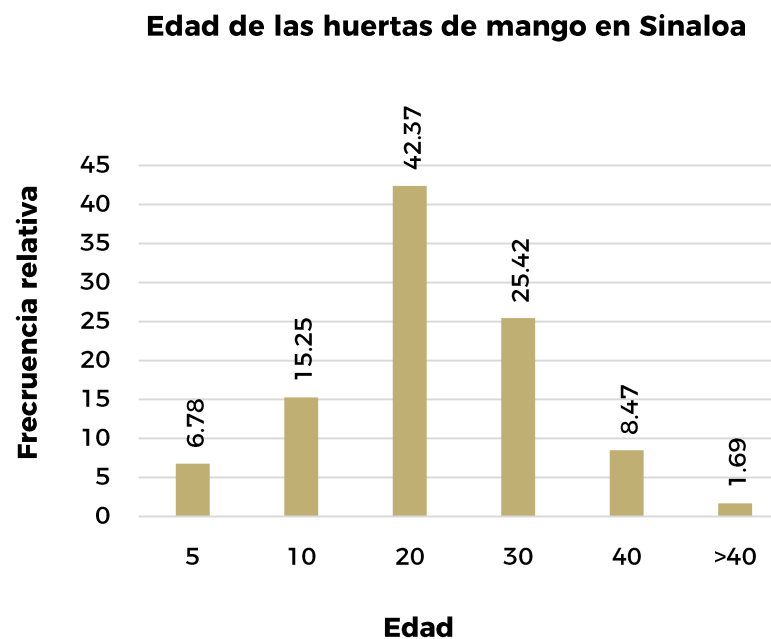
Tipo de organización de la UER de los beneficiarios encuestados



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios

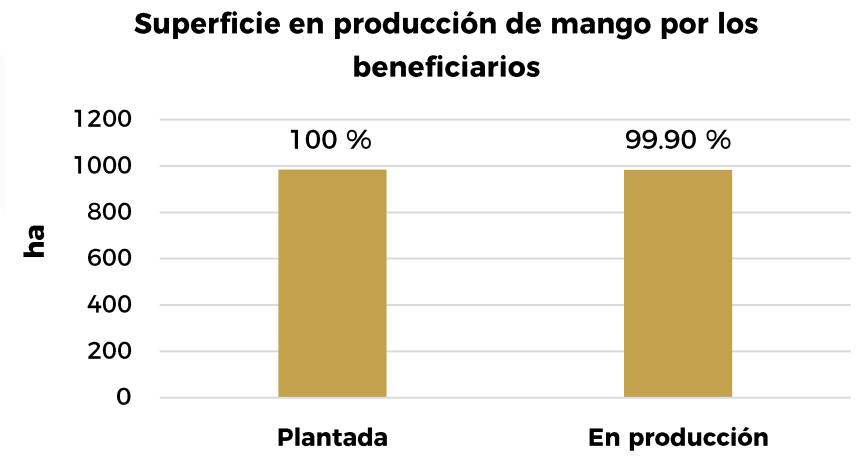
2.3 Características productivas y económicas de las UP.

Las plantaciones de las huertas de mango en Sinaloa son relativamente jóvenes, pues más del 60% tienen una edad de 20 años o menos. Lo que significa una parte considerable de las unidades de producción debe implementar medida de renovación gradual de la huerta,



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018.

Las huertas establecidas se encuentran en proceso de producción, lo cual es de esperarse, pues la encuesta está dirigida a productores registrados para la comercialización de frutales.

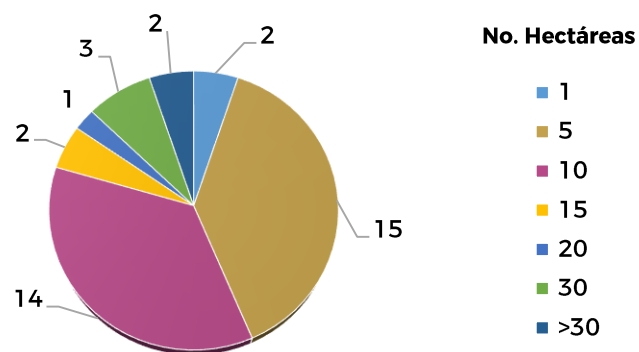


Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018.

La superficie de temporal se encuentra distribuida en pequeñas huertas, ya que el 56% de ellas la comprende parcelas de hasta 5 hectáreas y solo el 4% está en predios mayores a las 30 ha. Una situación diferente se encuentra en la superficie de riego.

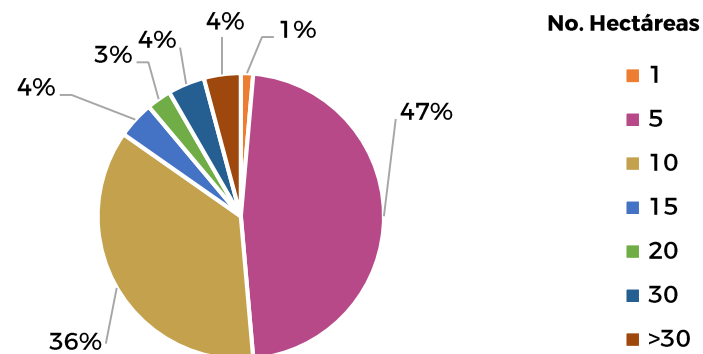
Esta característica es muy importante en la implementación del control mecánico-cultural, el cual es un procedimiento sencillo, de bajo costo económico, que puede aplicar cualquier productor, principalmente es de utilidad en las huertas pequeñas. Esto permitiría disminuir la población de moscas en ese tipo de lugares.

Porcentaje de UP según la superficie de riego (en ha)



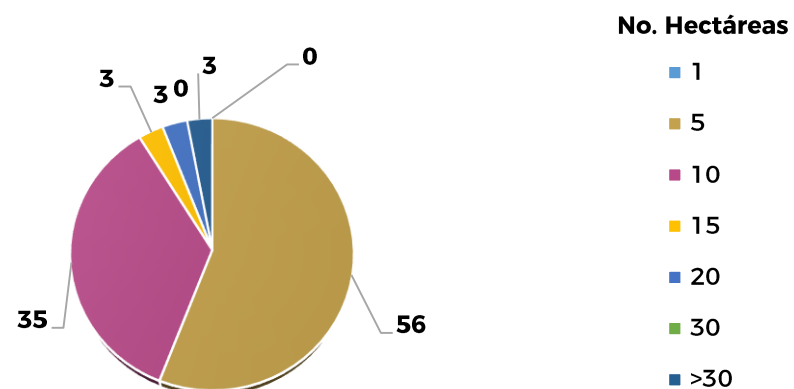
Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018.

Porcentaje de UP según el tamaño de la huerta (en ha)



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018.

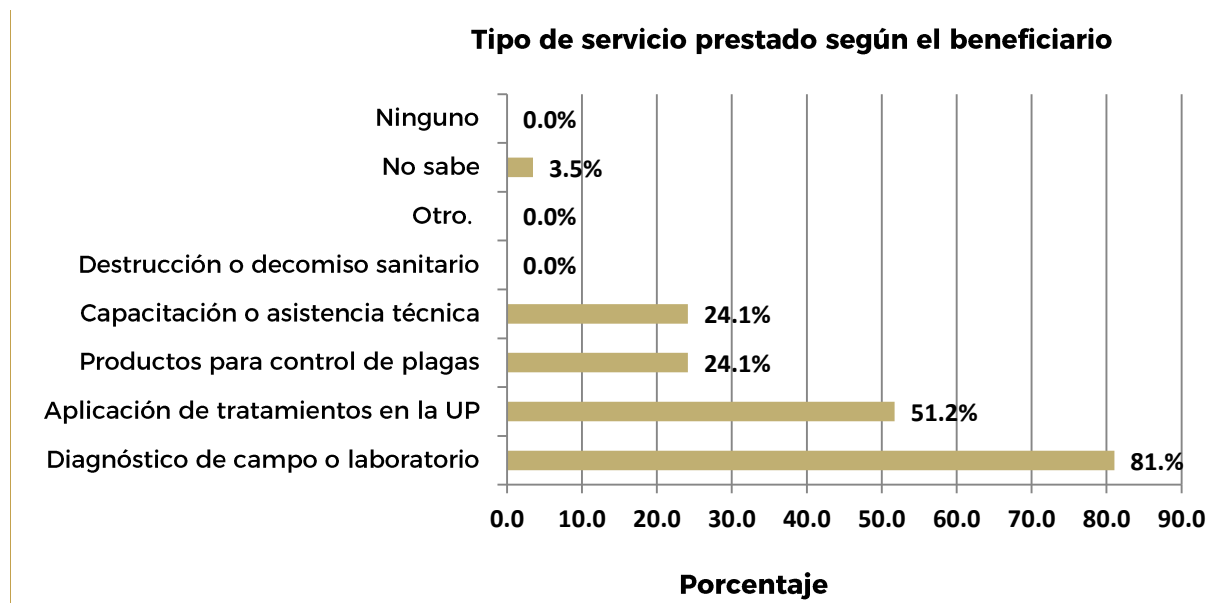
Porcentaje de UP según la superficie de temporal (en ha)



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a beneficiarios 2018.

2.4. Características de los apoyos

De acuerdo con el beneficiario, ellos recibieron apoyo principalmente para el diagnóstico de la presencia de mosca de la fruta, a través del muestreo de frutos y de la colocación de trampas, así como en acciones para el control de esta plaga.



Fuente: Base de datos elaborada a partir de encuesta a

Capítulo 3.

Indicadores de gestión

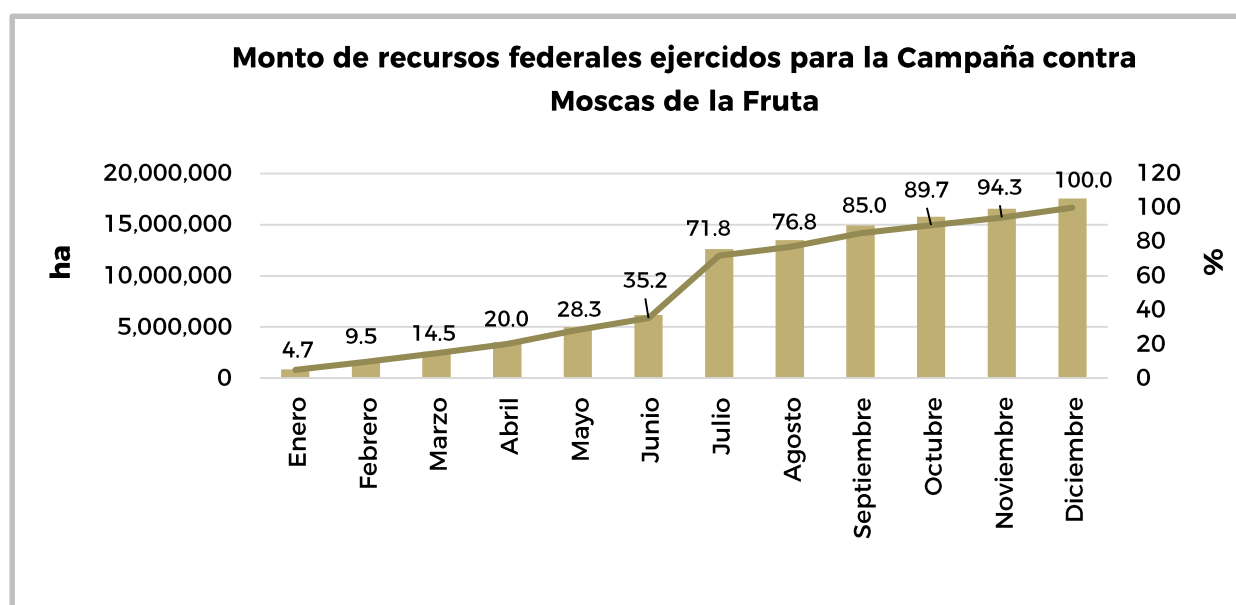


Los indicadores analizados en este capítulo son aquellos relativos a la operación de la Campaña contra Moscas de la Fruta. Se refiere a la cobertura del Programa, a los objetivos que se persiguen, a los montos otorgados, a la oportunidad de los mismos y las acciones realizadas. Se consultó principalmente al Programa de la Campaña y a los informes físicos y financieros.

3.1 Indicadores de gestión 2018.

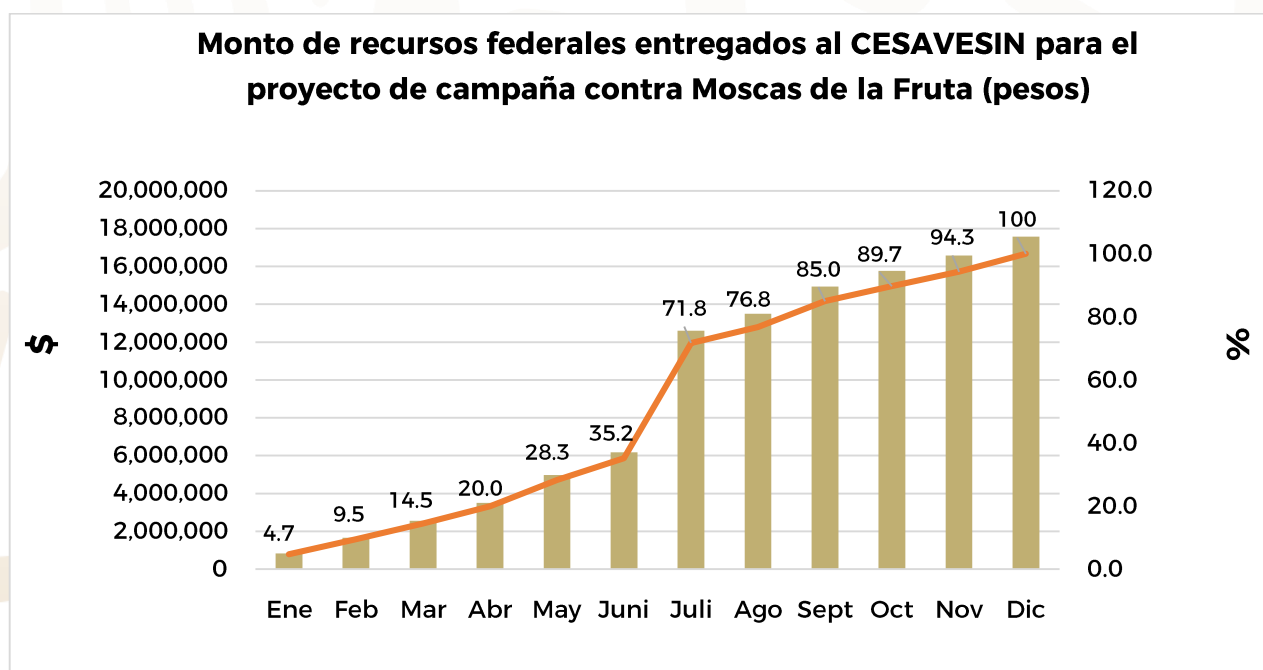
3.1.1 Entrega de recursos al CESAVESIN para el incentivo

El gobierno del Estado inició sus aportaciones a partir de mayo con el 5.3% de los \$4,000, 000 comprometidos. En agosto realiza la aportación de \$2,000, 000, que equivale al 50%. El acumulado hasta ese mes fue del 66%. Por lo que quedó pendiente el 34%.



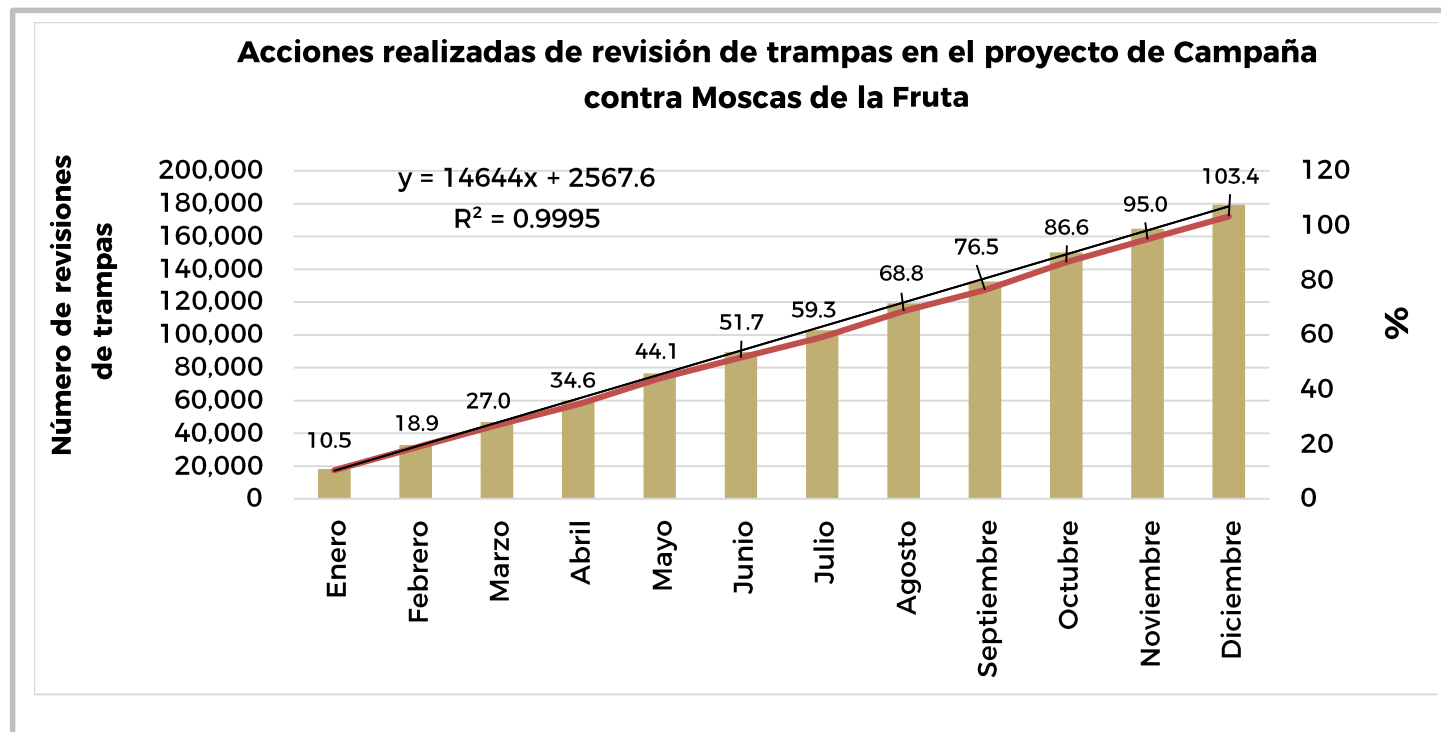
El monto entregado por la federación al CESAVESIN, es el más alto a nivel nacional, con \$31,501,735.00, lo cual está en correspondencia con la importancia que tiene la Campaña contra la Mosca de la Fruta, ya que Sinaloa es el principal exportador de mango de la República.

La radicación de estos recursos inicia a partir de mayo, aunque el OAS empieza a ejercerlo a partir de enero, por lo cual debe recurrir a diferentes estrategias, lo que incluye, la aportación \$ 10,000,000.00 que hacen los productores para tener actividad todo el año.

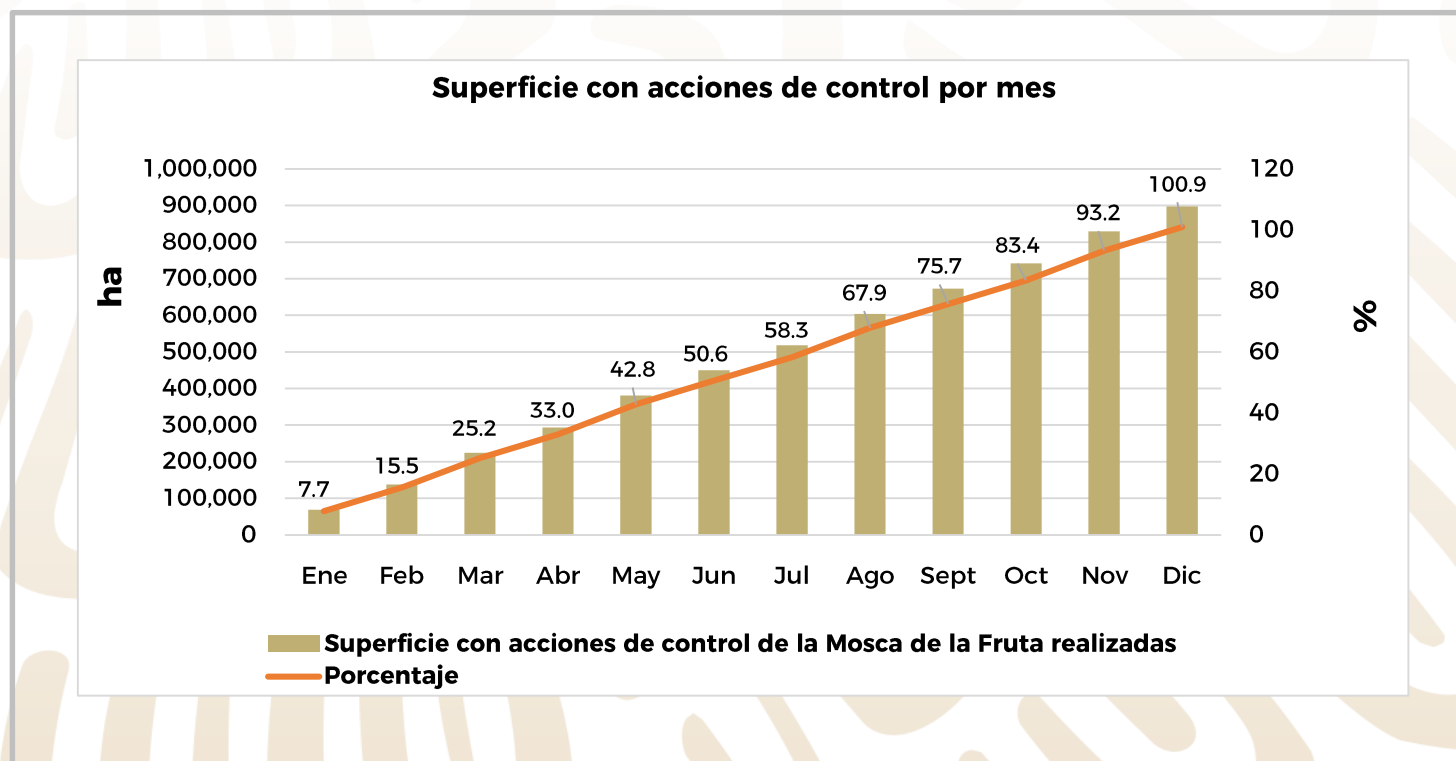


3.1.2.1 Avance de metas físicas

La revisión de trampas que permita medir la evolución de la densidad poblacional de moscas de la fruta es una actividad fundamental dentro de la Campaña. La meta en esta acción fue cumplida a cabalidad. Esto permite tener información precisa de la dinámica poblacional de las diferentes especies de *Anastrepha* que se encuentran en Sinaloa.

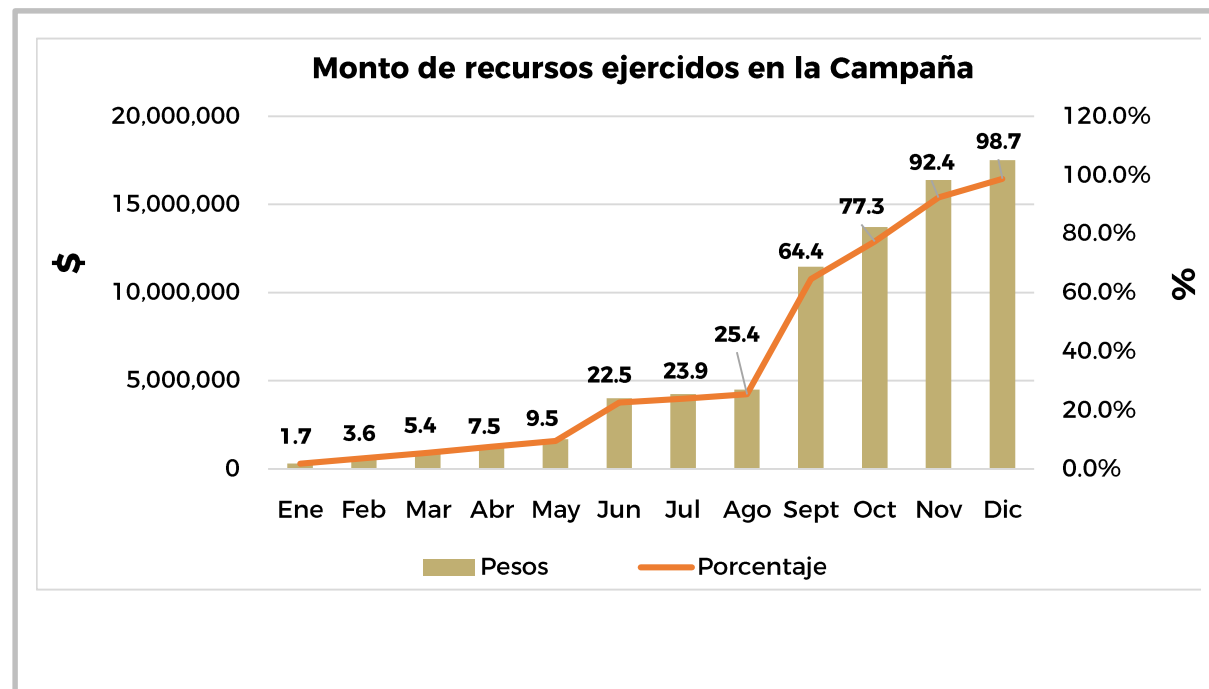


La superficie programada para ser muestreada, fue cubierta en su totalidad, con lo cual se dio cumplimiento a esta meta. La revisión se realizó de manera constante, lo cual permite tener información oportuna para la realización de acciones en caso de un incremento en la densidad poblacional en las zonas donde se tiene presencia de la mosca de la fruta, o peor aún si se detectara alguna mosca en la zona declarada libre de mosca de la fruta.



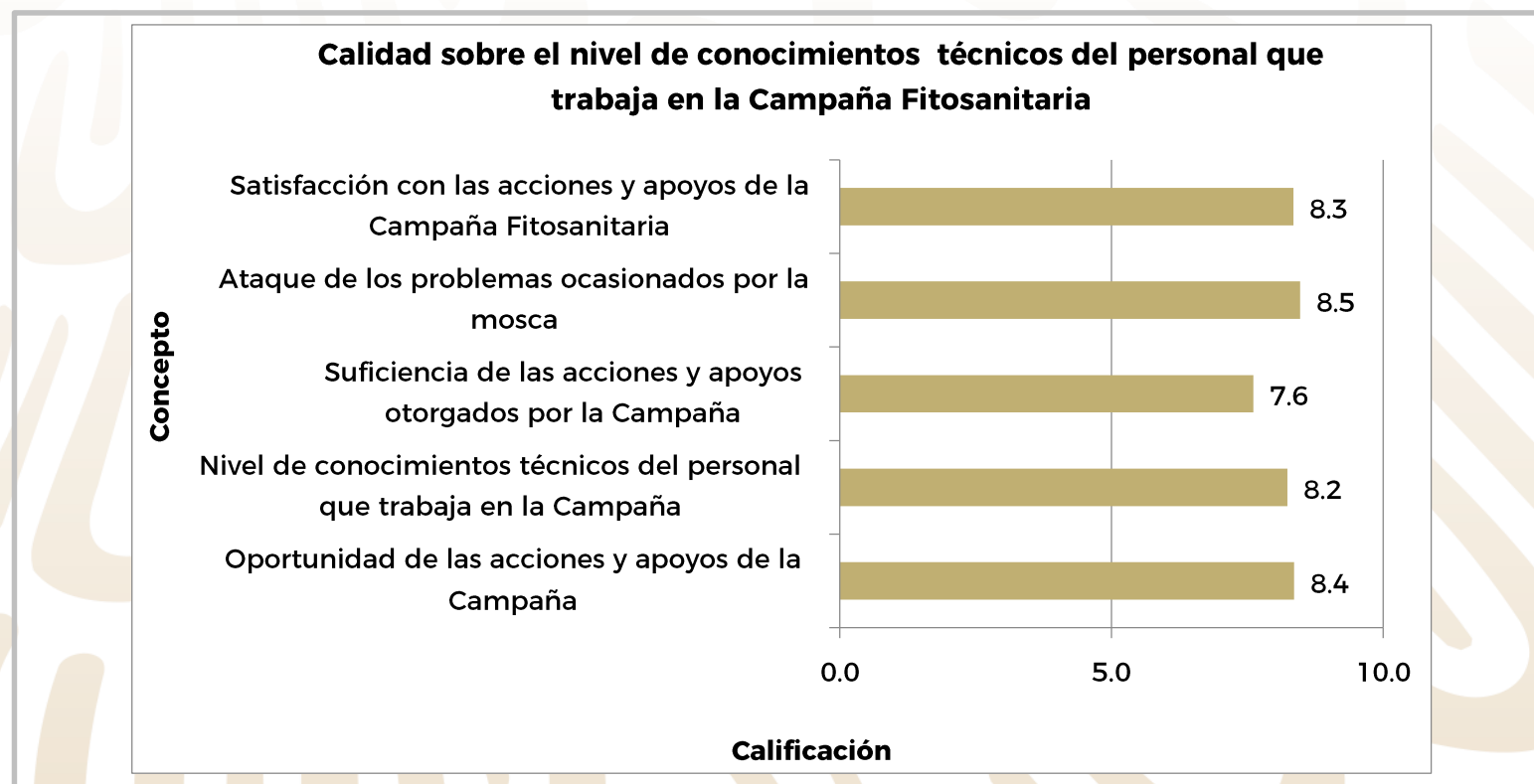
3.1.2.2 Recursos ejercidos en la Campaña

En la Campaña contra la Moscas de la Fruta se ejercieron más de \$17, 502,785 que equivalen al 98.7%. Esta situación favorece el desarrollo de la Campaña. Por lo cual se pudieron cumplir las metas físicas, aunque la calidad de las acciones, tales como muestreo, trampeo y aplicación de medidas de control se verán reflejadas en MTD de los próximos años. Se requiere realizar un rediseño de la Campaña, considerando que los productos utilizados como las trampas, el tipo de proteína e insecticidas.



Satisfacción de beneficiarios

El nivel de satisfacción de los beneficiarios es bueno, pues consideran que las acciones de la Campaña son oportunas y que el nivel de conocimientos de los técnicos es adecuado. Aunque también consideran que pudiera haber más acciones y apoyos por parte de la Campaña. Aunque la mayoría de ellos no se involucran en el control de la mosca de la fruta, puesto que, en general la densidad de esta plaga es tan baja que no causa daños directos en las huertas.



Capítulo 4.

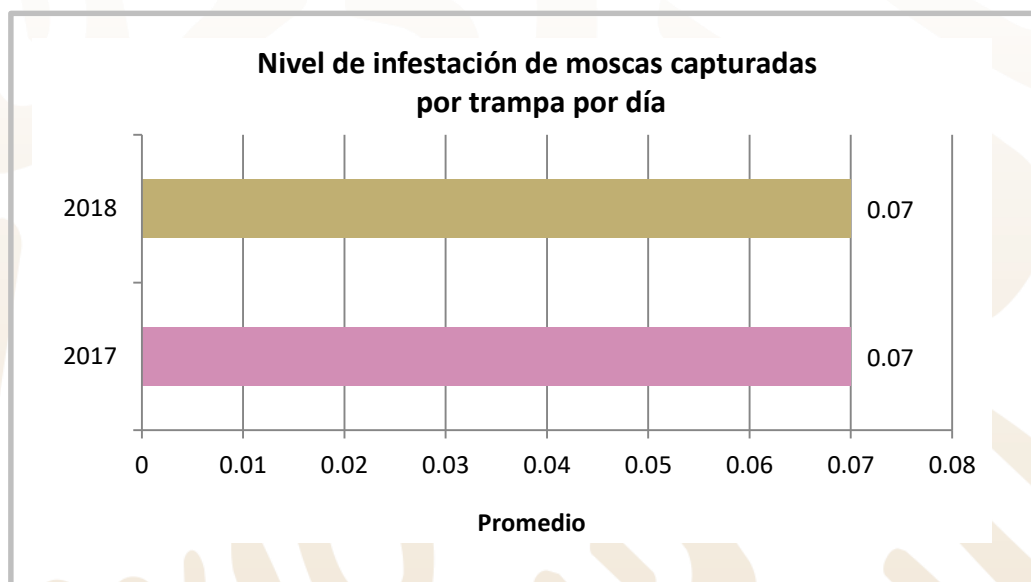
Indicadores de resultados 2018

Los indicadores analizados en este capítulo se dividen indicadores inmediatos relativos al muestreo y al trampeo de la mosca; indicadores intermedios, que se refieren a los gastos y pérdidas debidas a la Campaña; finalmente se analizan los indicadores de mediano plazo que se refieren la comercialización de la producción. El cálculo de los indicadores se realizó a partir de la encuesta aplicada a los beneficiarios.



4.1 Indicadores inmediatos

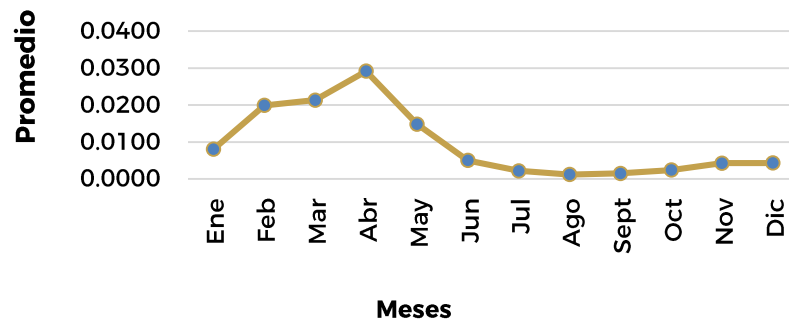
La densidad, medida en moscas por trampa por día, en 2018 fue de .007, mismo valor que se tuvo en 2017. Lo que significa que se ha logrado contener la población de esta plaga en la zona sur de Sinaloa. Con ello se cumple el objetivo de la Campaña, sin embargo, ahora lo que ahora se requiere, es disminuir ese indicador hasta llegar a erradicar a esta plaga.



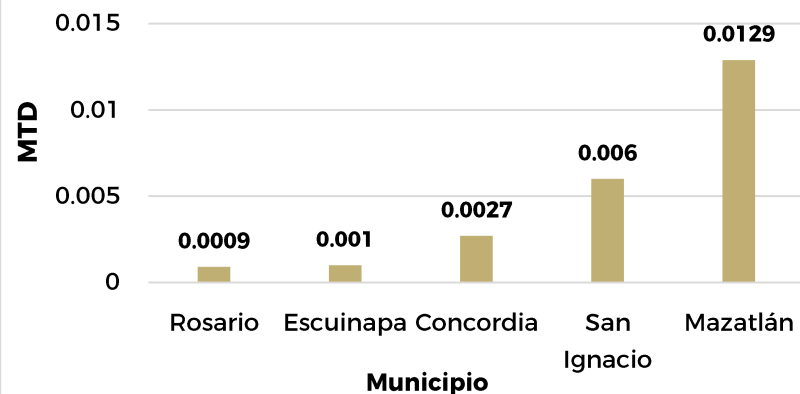
El nivel de infestación varía a lo largo del año encontrándose mayor presencia durante los meses de marzo a mayo, coincidiendo con los meses más secos del año. Como ya se comentó en el capítulo 1, en este índice, la densidad de *A. ludens* es la que más influye, ya que presenta los valores más altos. Sin embargo, esta mosca ataca principalmente a guayaba.

La densidad de moscas es muy baja en la época de fructificación del mango, que es de junio a septiembre. También se manifiesta que la densidad más baja ocurre en El Rosario y Escuinapa, que son los municipios con mayor superficie sembrada con mango. Esto representa una oportunidad para que se puedan declarar huertos temporalmente libres de mosca de la fruta, lo que permitiría la exportación de este fruto sin el tratamiento hidrotérmico que comúnmente se aplica en las zonas de alta prevalencia.

Variación promedio del índice de MTD de moscas de la fruta en Zona de Baja Prevalencia (año 2018)



MTD de la mosca de la fruta por Municipio en Sinaloa (2018)

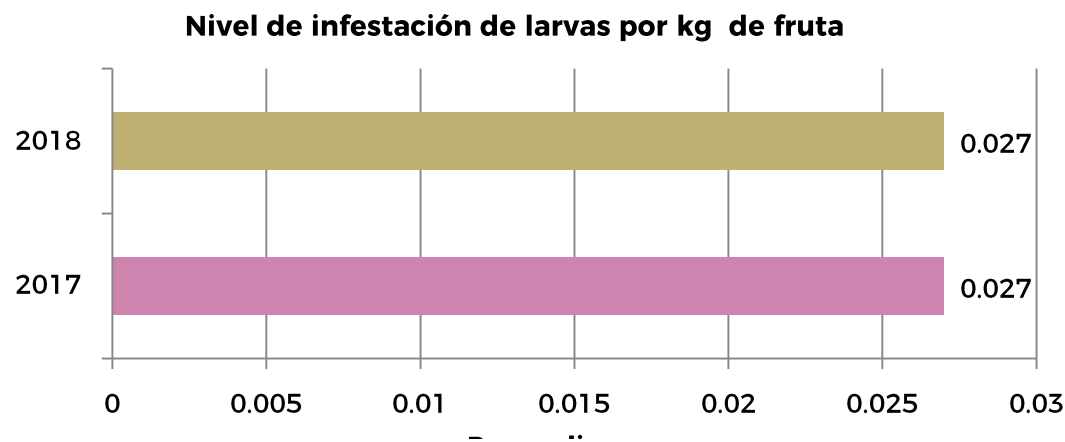


La presencia de moscas de la fruta también se manifestó en la zona libre con tres ejemplares capturados durante el mes de octubre, esto sugiere que se deben reforzar las medidas de traslado de frutales provenientes de áreas donde exista mosca de la fruta.

Número de Adultos en Zona Libre

Meses	Número
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0
Abril	0
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	3
Noviembre	0
Diciembre	0

El muestreo en frutos se realiza para obtener el nivel de infestación con base en el número de larvas por fruto. En este caso los datos arrojan que se tienen 2.7 larvas por tonelada. Suponiendo que se encontrara una larva en cada mango infestado, de acuerdo con el peso del mango se tendría cerca de un kilogramo de mango dañado por tonelada. Si en Sinaloa se producen alrededor de 350 mil toneladas al año, significa que se perderían aproximadamente 350 toneladas por la acción de la mosca de la fruta. Partiendo de que el precio del mango esté en \$3.00, se estarían perdiendo directamente \$1,050,000.00. Sin embargo también se debe considerar que los frutos infestados con una sola larva, no necesariamente se desechan, ya que si esta es pequeña, al momento de la comercialización es imperceptible.



En la zona libre también se tuvo la presencia de mosca de la fruta en estado larval, ocurriendo principalmente durante la época de cosecha de mango. Esta situación es preocupante, pues, si algunos logran llegar a la etapa de adultos, pueden generar problemas mayores.

Número de individuos de mosca de la fruta encontrados en el área con estatus de zona libre

Meses	Larva en campo	Larva en empaque
Enero	0	0
Febrero	0	0
Marzo	0	0
Abril	0	0
Mayo	3	0
Junio	12	0
Julio	70	1
Agosto	71	21
Septiembre	2	0
Octubre	0	0
Noviembre	0	0
Diciembre	0	0

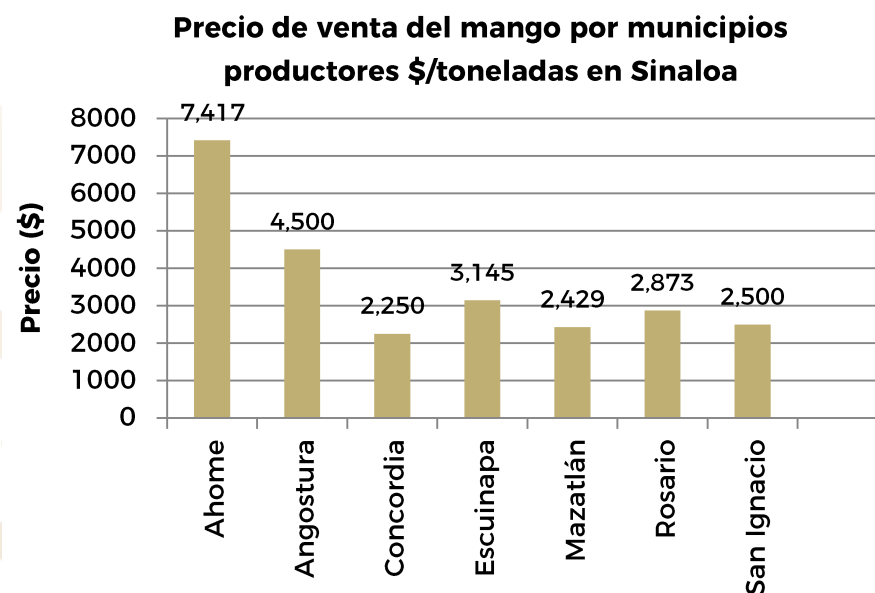
4.2. Indicadores intermedios

El productor no reportó pérdidas directas causadas por el ataque de la mosca de la fruta. Lo cual puede deberse a dos factores. El primero es que una parte importante de la producción se obtiene en el norte del Estado, el cual está libre de esta plaga. El segundo es que el fruticultor que produce poco vende a pie de huerta, por lo que no se da cuenta si hay pérdidas. Sin embargo, por los datos obtenidos en el nivel de infestación de 2.7 larvas por tonelada de fruto,

Pérdidas directas promedio a causa de la mosca de la fruta	
Pérdidas directas promedio a causa de la mosca de la fruta	0
Valor de las pérdidas por mortalidad o destrucción sanitaria	0

Aunque el productor no reportó pérdidas indirectas a causa de la mosca de la fruta, la realidad es que sí se tienen pérdidas por el bajo precio que se obtiene por comercializar el fruto en una zona con presencia de mosca. En Sinaloa esta situación es muy marcada, puesto que los productores de mango que se encuentran en las zonas de baja prevalencia, venden a \$2,000 la tonelada de mango, los del norte de la entidad, lo venden a \$8,000. Por ejemplo el precio promedio del mango vendido por los productores de mango encuestados de Ahome (zona libre) vendieron a \$7,417, pero los del municipio de Escuinapa (zona de baja prevalencia), vendieron a \$3,145.

Pérdidas indirectas promedio a causa de la mosca de la fruta	
A causa de la Mosca de la Fruta	0
Por decomiso de destrucción sanitaria	0
Por calidad comercial de los productos	0



El productor destina pocos recursos a la erradicación de la mosca de la fruta. En principio el productor de la zona norte no gasta en este concepto porque esta plaga no está presente en sus huertos. Mientras que el productor de la zona sur, solo gasta \$392.41/ha en promedio debido a que en su huerta tiene plagas y enfermedades que lo están afectando más, por ejemplo dentro de las plagas está el trips y en las enfermedades importantes se encuentra la escoba de bruja y la antracnosis. Otra razón es que el productor considera que es obligación del gobierno controlar y erradicar a las moscas de la fruta.

Gastos por control o erradicación de la mosca de la fruta (\$/ha)	\$392.411
--	------------------

Las actividades en las que se tienen gastos son principalmente en la aplicación de plaguicidas, donde el 26.4% de los productores realiza esa actividad. Mientras que en el concepto otros el 15.3% realiza gastos principalmente en rastreo para destruir los frutos caídos y limpiar el terreno para evitar la condiciones favorables para el desarrollo de mosca de la fruta y eliminar las pupas de esta plaga que pudieran estar en el suelo.

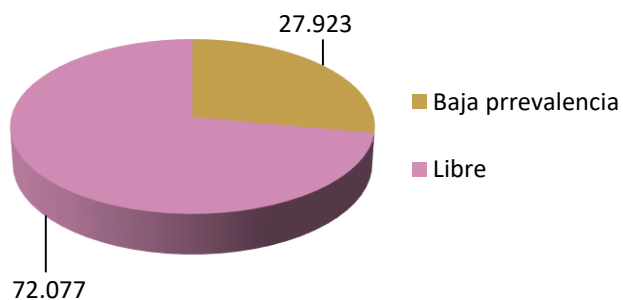
Actividad	Beneficiarios		Promedio de costos
	N	%	
Muestreo o trampeo	2	2.8	40.0
Aplicación de plaguicidas	19	26.4	3,153.2
Pago de asesoría	1	1.4	3,000.0
Otro	11	15.3	3,272.7

4.2 Indicadores de mediano plazo

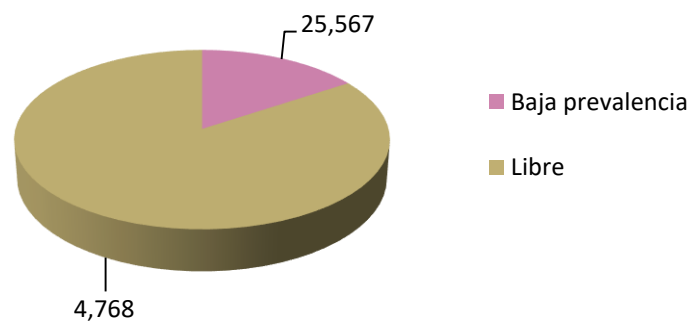
El estatus fitosanitario de la Campaña contra Moscas de la Fruta permanece igual desde hace varios años. Se ha dificultado modificar el estatus de la zona sur. Una de las razones de ello es que en esa parte del Estado existen condiciones favorables para el desarrollo de la mosca.

Aunque la mayor superficie de Sinaloa se encuentra libre de mosca de la fruta, la mayor superficie sembrada con mango (25,567 ha) está principalmente en la zona donde se tiene presencia de mosca.

Porcentaje de superficie estatal por estatus sanitario

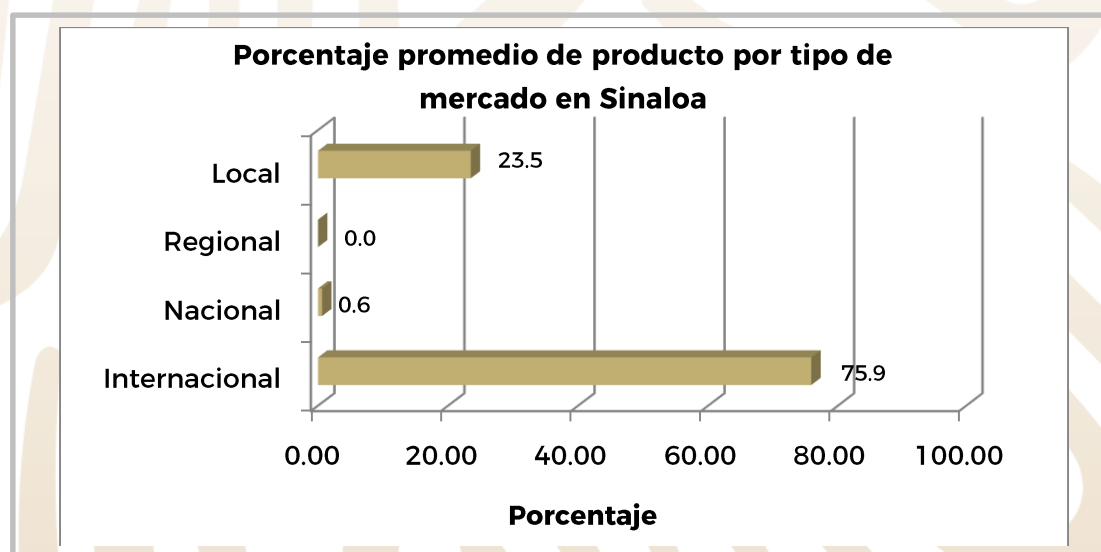


Superficie estatal cultivada con especies susceptibles a la mosca de la fruta, en cada estatus fitosanitario.

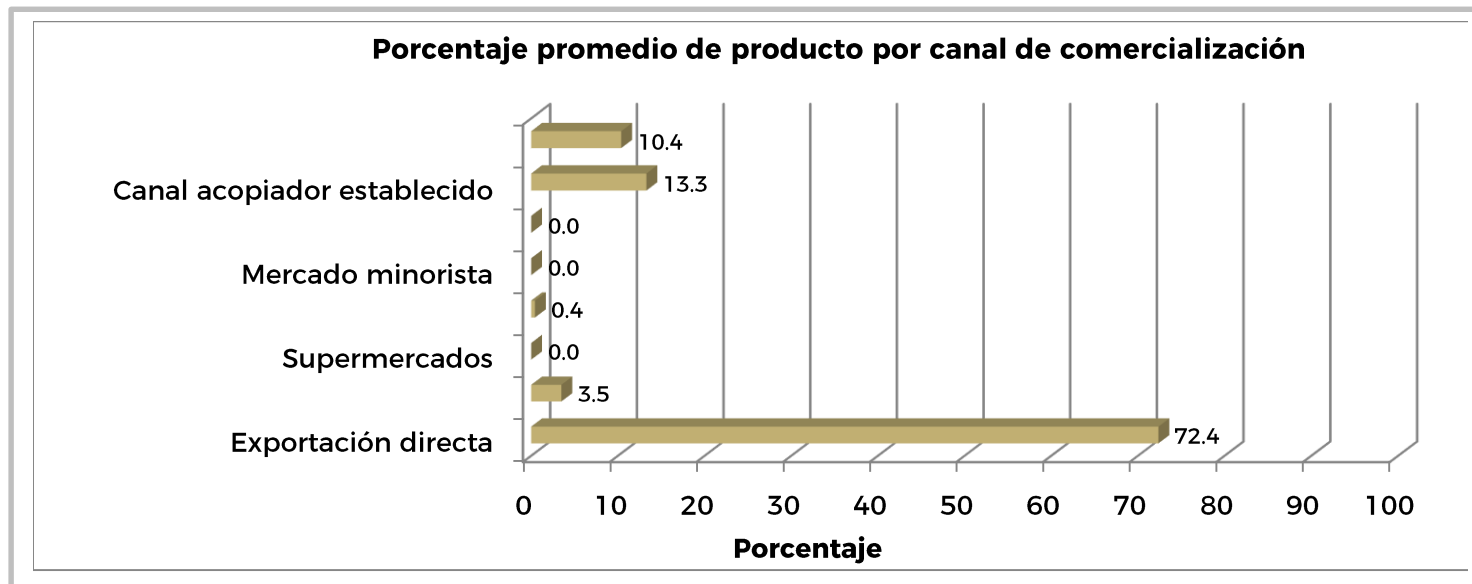


La exportación de mango de manera directa la realizan los productores con mayor superficie. Sin embargo, muchos beneficiarios tienen poca producción por lo que venden a pie de huerta o a un acopiador establecido.

El destino de la producción de mango de Sinaloa es principalmente para el mercado internacional. De ahí la importancia que tiene la Campaña contra la Mosca de la Fruta en Sinaloa. Sin embargo la mayor parte de los productores encuestados son productores que cuentan con pequeñas superficies y bajos rendimientos, por lo que venden al mercado local. Aunque parte de esa producción tenga como destino final la exportación. En la Figura se muestra que la mayor parte del producto se exporta, esto se debe a que pocos beneficiarios tienen un gran volumen de producción y comercializan a nivel internacional.



El índice de factor de competitividad refleja el tipo de mercado y el canal de comercialización de mango. Este índice es bajo debido a que muchos de los productores venden a pie de huerta y al mercado local. Aunque los compradores sean intermediarios que sí exportan el mango. Este indicador está influenciado por el poco nivel de organización que tiene el productor de mango, principalmente el del sur del Estado.



Índice del factor de competitividad fitosanitaria	Escala
Índice en escala de 0.05 a 1	0.15

Capítulo 5.

Consideraciones finales



La Campaña contra Moscas de la Fruta es de suma importancia para el desarrollo de la fruticultura en Sinaloa. Desde su implementación en 1992, se han tenido avances importantes, logrando que la mayor parte del territorio estatal se encuentre libre de mosca de la fruta. Desde 2005 a la fecha la campaña ha cumplido con el objetivo de mantener el estatus fitosanitario de Sinaloa. Ahora sigue plantearse como objetivos específicos la certificación de huertos temporalmente libres de mosca de la fruta, hasta llegar a que la región sur sea declarada zona libre de mosca de la fruta.

En la porción donde aún se tiene presencia de la mosca de la fruta, el combate de la misma es más complicado debido a que se tienen tres condiciones adecuadas para el desarrollo de esta plaga. Estas son temperaturas, precipitación y hospederos, tanto comerciales como silvestres. A pesar de ello se cumplió el objetivo anual de la Campaña, que fue conservar el estatus fitosanitario de Sinaloa con respecto a la mosca de la fruta. Lo anterior se logró gracias al cumplimiento de las metas físicas de la Campaña.

En 2018, en la zona de baja prevalencia se tuvo la presencia de tres especies de mosca de la fruta. *Anastrepha ludens*, *Anastrepha striata* y *Anastrepha obliqua*. Las tres tuvieron una dinámica poblacional distinta entre ellas, pues sus máximos poblacionales los obtuvieron en momentos diferentes del año. Además, la especie que presentó los valores poblacionales más altos fue *A. ludens*, la cual tuvo su tamaño poblacional más alto en la época de cosecha de mango.

Las características sociales y económicas entre los productores encuestados es muy contrastante, pues hay productores que tienen más de 70 años de edad, no terminaron sus estudios de primaria, tienen huertas en zonas de temporal de poca superficie y de bajos rendimientos. Por otra parte, se encuentra otro hay productores con las características contrarias.

La mayor parte de las unidades de producción que cuentan con superficie de temporal, tienen en promedio 5 ha. Esto provoca que se tenga poca producción y por lo tanto no se tengan los volúmenes de mango suficientes para incursionar en mercados nacionales, mucho menos en los internacionales.

La opinión de los beneficiarios es favorable hacia la Campaña, por lo que se debería de aprovechar para tener un mayor acercamiento hacia los productores para incorporarlos a combatir a la mosca de la fruta.

Por lo anteriormente expuesto se debe diseñar una estrategia que complemente al plan anual de la Campaña, en donde se consideren las características económicas y sociales de los productores, así como las particularidades de las especies de mosca que causan daño a la fruticultura de Sinaloa.

En el caso específico de la *A. ludens* que incrementa su densidad durante los meses en los que ingresa fruta a Sinaloa se le podría dar seguimiento a su origen mediante técnicas moleculares que permitan ver la relación de parentesco entre las moscas capturadas en Sinaloa y las capturadas en el punto de origen de los frutos que ingresan a Sinaloa.

Literatura

Aluja S. M e Martínez G. 1984. Manejo Integrado de Mosca de la Fruta. SARH.

CESAVESIN. 2017. Padrón de Productores de Mango

CNA.2015. Información Climatológica. CNA.smn.cna.gob.mx/o>/información-climatológica consultado en febrero 2019.

Osuna-García,J.A.2015. Determinación del daño por tratamiento hidrotérmico cuarentenario en frutos de la variedad “Tommy Atkins ”producidos en México. Informe Convenio INIFAP-NMB.25 p.

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

SAGARPA-SENASICA. 2018. Programas de Trabajo de Sanidad Vegetal. Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta (Sinaloa). SENASICA.

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

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

SENASICA. 2017. Moscas nativas de la fruta. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/moscas-nativas-de-la-fruta-110869>

SENASICA. 2019. Informes mensuales de la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/informes-y-evaluaciones-moscas-nativas-de-la-fruta>.

SIAP. 2018. Cierre de la producción agrícola por cultivo. En http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do

Thomas, D.B. 2003. Reproductive Phenology of the Mexican Fruit Fly, *Anastrepha ludens* (Loew) (Diptera: Tephritidae) in the Sierra Madre Oriental, Northern Mexico. Neotropical Entomology 32(3):385-397.

USDA-SAGARPA, 2012. Plan de Trabajo para el Tratamiento y Certificación de Mangos Mexicanos establecido entre Estados Unidos y México.

Anexo metodológico



I Diseño muestral.

Método de muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio simple con distribución proporcional al tamaño de las regiones. Para ello, el marco muestral estatal estuvo conformado por la lista de beneficiarios registrados por el CESAVESIN durante el ejercicio 2018, que recibieron el apoyo de la Campaña contra Moscas de la Fruta. Para ese caso, la unidad de muestreo es el beneficiario de la Campaña, procediendo de la siguiente manera:

Se dividió el Estado de Sinaloa en tres regiones de acuerdo con la zonificación establecida por el CESAVESIN y SENASICA para la Campaña contra Mosca de la Fruta. La zona norte comprende los municipios de Ahome, Fuerte, Choix, Guasave y Sinaloa de Leyva. La zona centro corresponde a los municipios de Angostura, Salvador Alvarado, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Navolato, La Cruz, Cosalá y San Ignacio. La zona sur incluye los municipios de Mazatlán, Concordia, El Rosario y Escuinapa.

Con base en las tres regiones se determinó el número de beneficiarios a quienes se les aplicó el cuestionario, a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Donde: } n = \frac{Z_{\alpha}^2 * N * p * q}{e^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N Población total.

n : Tamaño de muestra bajo población finita con N conocida.

Z_{α} : Valor correspondiente a la distribución Normal para un nivel de significancia α : .05

p : Prevalencia esperada. La cual se desconoce, por ello se optó por aplicar la opción más desfavorable ($p=0,5$), que hace mayor el tamaño de muestra.

q : Es igual a $1-p$.

e : Error que se previó cometer: 10%, por ello se usó el valor de 0.1.

Partiendo de un listado de 3377 beneficiarios de la Campaña contra Moscas de la Fruta en 2018, se procedió a estimar el tamaño de la muestra, el cual fue de 71 beneficiarios.

Marco muestral	
N=	3,377
alfa	5%
Z	1.96
e=	10%
n_inf	72
p	0.5
q	0.5
n	71

Una vez determinado el tamaño de la muestra se procedió a su distribución por zonas de acuerdo con el número de beneficiarios en cada una de ellas, quedando de la siguiente manera:

Distribución de muestra por Región

Región	Ni	ni
Norte	166	3
Centro	48	1
Sur	3163	66
Total	3377	71
% de reemplazos		14.11
Muestra + reemplazos		85

II Indicadores de gestión.

Indicadores de la entrega de recursos del FOFAE al CESAVESIN

Núm.	Nombre del indicador
1	Porcentaje de recursos federales entregados a los OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta.
2	Porcentaje de recursos estatales entregados a los OAS para el proyecto de campaña contra Moscas de la Fruta.

Indicadores de la operación de los proyectos de Campañas Fitosanitarias

Núm.	Nombre del indicador
12	Porcentaje de acciones realizadas de revisión de trampas en la Campaña contra Moscas de la Fruta.
13	Porcentaje de superficie con acciones de control en la Campaña contra Moscas de la Fruta.
14	Porcentaje de recursos ejercidos en la Campaña contra Moscas de la Fruta.

III Indicadores de resultados

Tipo de indicador	Nombre
Inmediato	Nivel de infestación o tasa de infección de la plaga (determinado por muestreo)
	Densidad poblacional de la plaga (determinada por trampeo)
Intermedio	Pérdidas directas a causa de la plaga UPA
	Pérdidas indirectas a causa de la plaga en las UPA
	Gastos por control o erradicación de las plagas o enfermedades, en las UPA
Mediano Plazo	Porcentaje de producto por tipo de mercado
	Porcentaje de producto por canal de comercialización
	Índice del factor de competitividad fitosanitaria
	Porcentaje de la superficie estatal por estatus fitosanitario