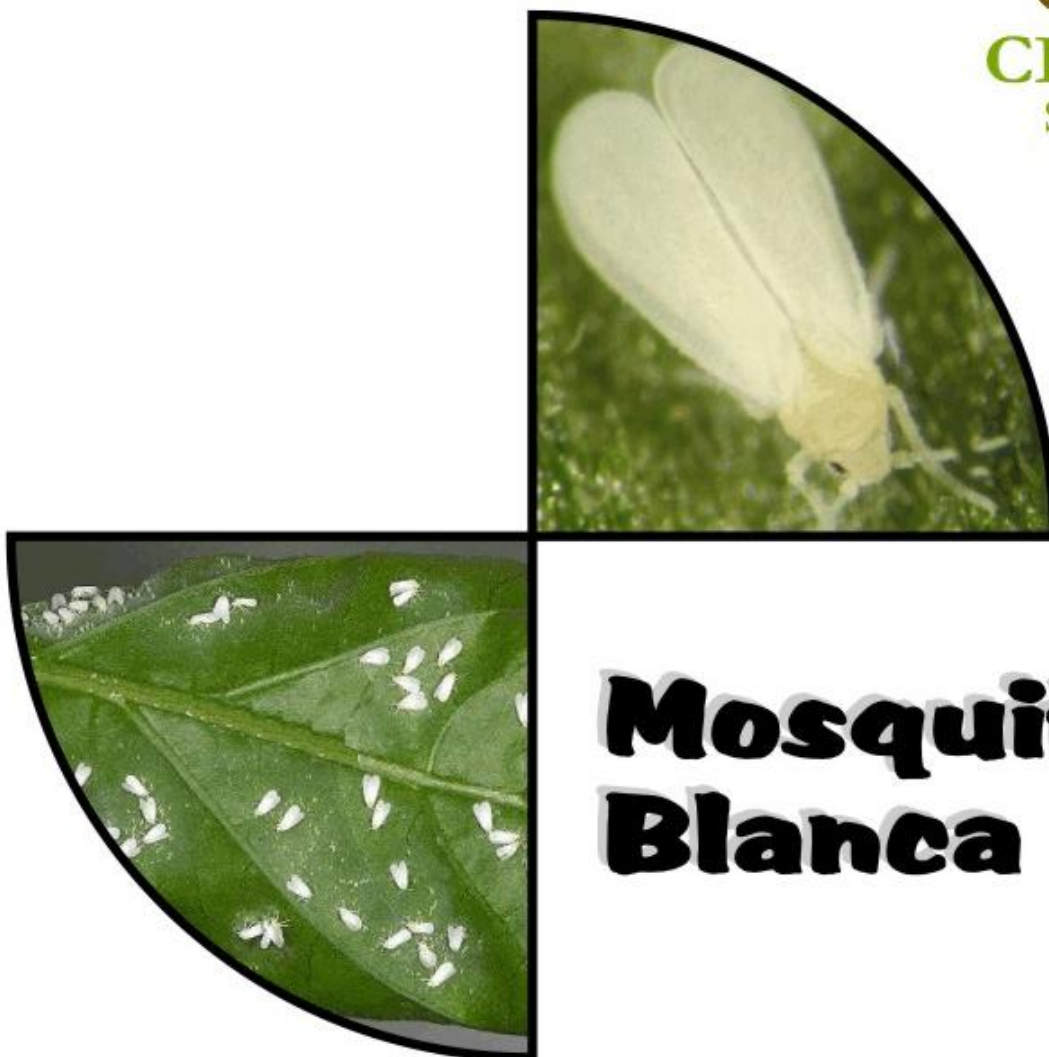


Manual Operativo



CESAVER
SONORA



Mosquita Blanca

ELABORÓ

Ing. David A. Galaz Cota

REVISÓ

Ing. Alejandro Suárez Beltrán

APROBÓ

Ing. Javier Valenzuela Lagarda

CÓDIGO

CCF-M13

No. DE REVISIÓN

4

FECHA DE EMISIÓN

Junio 2010

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Antecedentes	1
III. Objetivos	2
IV. Manejo integrado de plagas	2
4.1. Generalidades de mosquita blanca	3
4.1.1. Principales especies	3
4.1.2. Clasificación taxonómica	3
4.1.3. Biología y hábitos	3
4.1.4. Plantas hospedantes	5
V. Grupos que operan en la campaña	7
5.1. Grupo oficial	7
5.2. Grupo técnico	8
5.3. Grupo operativo	8
VI. Acciones	9
6.1. Muestreo y notificaciones	9
6.2. Control legal	12
6.3. Control cultural	12
6.4. Control biológico	13
6.5. Control químico	14
VII. Capacitación	16
VIII. Divulgación	16
IX. Investigación	16
X. Referencias	16

I. INTRODUCCIÓN.

En los últimos cinco años en el Estado de Sonora se han sembrado 44,313 has. de hortalizas de las cuales destacan 9,579 has. de papa, 6,624 has. de espárrago, 3,819 has. de calabacita, 3,596 has de tomate entre otros. Las principales regiones productoras de estos cultivos son: Valle del Mayo, Valle del Yaqui, Guaymas-Empalme, Costa de Hermosillo, Magdalena, Caborca y San Luis Río Colorado.

El cultivo de las hortalizas genera una derrama importante en nuestro estado debido a las exportaciones y mano de obra que esta genera en el proceso de su producción.

Al igual que otros cultivos agrícolas las hortalizas son atacadas o están expuestas a ser atacadas por plagas de importancia económica.

La mosquita blanca *Bemisia argentifolii* es una plaga que durante principios de la década de los noventas causo daños de importancia económica en nuestro estado lo que obligo a tomar medidas encaminadas para su control. Estos insectos miden entre 0.8 a 1.2 mm., su cuerpo es de color amarillo pálido y las alas son de color blanco. Los huevecillos son oblongos, amarillos y son ovipositados en el envés de las hojas. Al eclosionar los huevecillos, las ninfas pasan por cuatro estadios, cuyo tamaño varía de 0.3 a 0.6 mm de acuerdo a la etapa de desarrollo. El ciclo de vida de huevecillo a adulto requiere entre 17 a 21 días en condiciones de altas temperaturas, sin embargo se puede alargar hasta dos meses durante el invierno.

El número promedio de huevecillos producidos por una hembra es de 160 variando este desde 50 a 400.

Los daños los ocasiona al succionar la savia de las hojas e indirectamente al excretar mielecilla, además ocasiona desordenes fisiológicos y transmisión de virus. Los estados inmaduros al alimentarse de la planta, inyectan algunas toxinas que producen desordenes fisiológicos como es la hoja plateada, la mielecilla producida favorece el hongo conocido como "fumagina", la mosquita blanca es vector de virus como el de la hoja enrollada en calabazas (kabocha y calabacita), además en otros cultivos como melón, sandía, chile y algodónero.

II. ANTECEDENTES

En el año de 1991, se detectó como problema la mosquita blanca en los Valles de Mexicali, B.C. (se incluye la región de San Luis Río Colorado, Sonora), y los daños causados en hortalizas (cucurbitáceas principalmente), algodónero y ajonjolí, en ese año se cuantificaron en 60 millones de pesos, de los cuales en algodónero se estimaron perdidas en 40 millones de pesos, reduciendo la producción en un 50% (León 1994).

En el Sur de Sonora en 1994 se sembraron 120,000 has de soya y 4,000 has de ajonjolí, las cuales fueron atacadas por esta plaga provocando mermas en soya del 30% en el rendimiento medio esperado y el 85% de la superficie de ajonjolí (3,400 has) siniestrada (CESV, 1994), con perdidas del orden de 130.0 millones de nuevos pesos, en 1995 se sembraron 26,598 has. de soya, sufriendo mermas en la producción por el orden del 35% por este mismo motivo y para 1996 los niveles poblacionales de esta plaga fueron bajos, esto como respuesta a que el productor ha participado de una manera conjunta al respetar las fechas de siembra, así como la destrucción inmediata de los residuos de cosecha, e impactando las generaciones futuras de la plaga al hacer liberaciones masivas de crisopa en los meses en que las poblaciones se encuentran bajas.

En el ciclo agrícola 2004-05 en el Valle del Yaqui se sembraron 26,590 has de algodnero, las cuales fueron atacadas fuertemente por mosquita blanca ocasionando pérdidas por 93.7 millones de pesos.

Tomando en cuenta la importancia y la magnitud de los daños que ocasiona esta plaga, se han llevado a cabo trabajos de monitoreo en trampas amarillas (distribución espacial) y en cultivos (muestreo directo), con el fin de medir los niveles de población en el espacio y tiempo, además de definir sus hospederos preferenciales que faciliten la toma de decisiones.

Los resultados de estos muestreos indican una marcada influencia del clima en la dinámica de poblaciones de esta plaga, así tenemos que los meses mas críticos son julio y agosto, sin que esto quiera decir que no se puedan presentar problemas serios antes y después. Por lo anterior, las fechas de siembra y destrucción de socas de los cultivos son factores determinantes para afrontar este problema.

III. OBJETIVOS

Implementar la estrategia de manejo integrado de la mosquita blanca que permita reducir sus poblaciones al nivel que no causen daño a los cultivos.

Específicos

- Constituir y consolidar los grupos fitosanitarios de trabajo sobre mosquita blanca, de acuerdo a la estructura propuesta por INIFAP.
- Monitoreo y diagnóstico del crecimiento poblacional de mosquita blanca en Sonora.
- Difundir por los diferentes medios la información disponible para hacer conciencia del problema en los productores de la región.
- Establecer e implementar las fechas de siembra y destrucción de socas que permitan quitar el alimento a la plaga en las etapas más críticas.
- Desarrollar la cultura de la liberación y protección de insectos benéficos para el control de las plagas con el objeto de agregar un control suplementario de la plaga.
- Difundir el buen uso y manejo de los plaguicidas que controlan la mosquita blanca y proteger la fauna insectil benéfica y obtener un sobre control de la misma.
- Verificar el cumplimiento de la NOM-081-FITO-2000.

IV. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Bajo el concepto de Manejo Integrado de Plagas las acciones se toman en función del pronóstico del estado de la plaga y el cultivo, en base a la información recabada a través del monitoreo biológico y ambiental, en contraste con el manejo de plagas tradicional, las acciones de control se deciden aplicando la conjugación de medidas fitosanitarias que la mantenga suprimida por debajo del umbral de acción.

Por lo anterior, el sistema de información requerido en el Manejo Integrado de Plagas debe de ser diseñado de tal forma que permita responder con rapidez a las situaciones cambiantes que se presentan en un ecosistema de determinado cultivo.

Debido a que el tiempo de acción es fundamental en el éxito del Manejo Integrado de Plagas, la pronta respuesta del sistema permite ejecutar recomendaciones de combate a tiempo para remediar cualquier situación imprevista.

4.1. Generalidades de mosquita blanca

4.1.1 Principales Especies

Actualmente, existen reportadas alrededor de 1,200 especies de mosquita blanca, la mayoría se alimentan de diversas especies de plantas, normalmente siendo específicas para las plantas que atacan. Sólo unas cuantas especies son plagas de cultivos importantes. Entre ellas se encuentran mosca blanca del camote, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aleurothrixous floccosus* y *Bemisia argentifolii*.

En el estado de Sonora se encuentran presente las siguientes especies:

Hasta la fecha y de acuerdo a los trabajos realizados en 1993 por taxónomos especialistas de Centro Nacional de Referencia (CNRF), Sanidad Vegetal, la Universidad de Sonora y Centro de Investigaciones en Alimentos y Desarrollo (CIAD) se identificaron *Bemisia argentifolij*, la cual abundaremos en este documento, por ser de importancia económica para nuestra región, *Bemisia tabaci*, *Tetraleurodes nudos*, *Tetralicia nigrans*, *Bemisia alter*. *Tetraleurodes ursorum*

4.1.2 Clasificación taxonómica

Phylum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Homoptera
Superfamilia:	Aleyrodoidea
Familia:	Aleyrodidae
Genero:	Bemisia
Especie:	argentifolii

4.1.3 Biología y hábitos

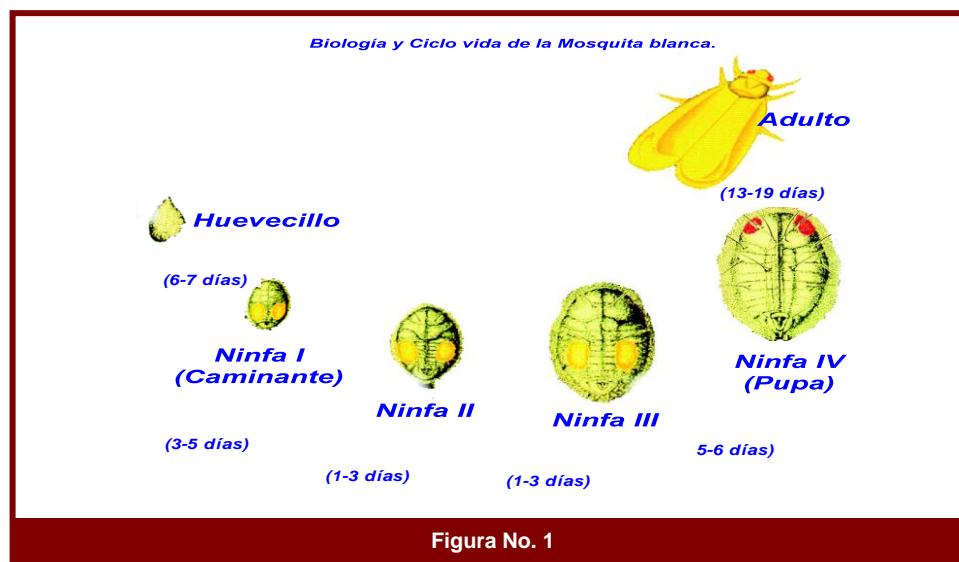
Los adultos de mosca blanca de la hoja plateada son insectos pequeños de 0.8 a 1.2 mm, presentan un cuerpo de color amarillo pálido y alas de color blanco. Los huevecillos son oblongos, amarillos y son insertados en el envés de las hojas, el insecto pasa por 4 instares

ninfales, con un tamaño de 0.3 mm cuando se encuentra en 1er instar o caminante a 0.6 mm en la etapa de pupa o 4to instar.

La ninfa de primer instar, recibe el nombre de caminante, son muy pequeñas y poseen 6 patas, empiezan su movimiento sobre el envés de las hojas después de 1-2 hrs. de oclacionado el huevecillo, hasta que encuentran un sitio donde alimentarse y ahí se establecen, usualmente el proceso dura un día. Al fijarse la ninfa del primer estadio, inserta sus partes bucales (estilete) en la hoja, para alimentarse y permanece en este sitio hasta llegar al estado adulto. Los estiletes usualmente penetran entre las células epidérmicas y las células del parénquima, que es donde se realiza el movimiento de los azúcares y nutrientes.

Posterior a la fase de caminante, el insecto pasa por dos estadios ninfales más, los cuales parecen escamas. Al terminar el tercer instar pasa a un estado de inactividad y latencia denominada pupa, durante el cual no se alimenta hasta que llega a adulto, a finales del tercer y cuarto instar se desarrollan los llamados “ojos rojos” característicos de la pupa. Después de emerger, los adultos se aparean y las hembras empiezan a depositar sus huevecillos un día después que ha ocurrido la copulación y continúa haciéndolo por un periodo de 13-19 días.

El ciclo de vida de huevecillo a adulto requiere de 17 a 21 días, en condiciones calientes; sin embargo se puede alargar hasta 2 meses en climas fríos. El número promedio de huevecillos producidos por una hembra es de 160, de un rango que varía de 50 a 400, de los cuales 2/3 partes son hembras. El alto potencial reproductivo explica en parte, la capacidad de crecimiento excesivo de las poblaciones del insecto. (Figura 1).



Cuadro 1. Unidades calor requeridas por la MBHP con diferentes temperaturas umbrales.

Etapa Biológica	U.C. >10 °C	U.C. > 11.1 °C	U.C. > 13.2 °C
Huevecillo	114.3	82.6	90.0
Ninfa	234.5	232.5	158.7
Ciclo completo	322.8	312.5	250.0

4.1.4. Plantas hospedantes

A partir de 1997 se realizó una compilación de trabajos realizados sobre hospedantes de mosquita blanca de la hoja plateada en el Noroeste de México en donde se incluyó las regiones del estado de Sonora (**Ver cuadro 2**) este cuadro incluye el orden de priorización varía de 10 = lo más atractivo, a 1 = lo menos atractivo.

Cuadro 2. Inventario de plantas hospedantes de mosquita blanca *Bemisia argentifolii* en Sonora

Nombre científico	Nombre común	Prior	Región Caborca	Costa de Hermosillo	Valle del Yaqui	Valle del Mayo
<i>Abelmoschus esculentus</i> (Moench)	Okra	10			x	
<i>Sesamun indicum</i> L.	Ajonjolí	10		x	x	
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Papa	10			x	x
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	9	x	x	x	x
<i>Cucumis sativus</i> L.	Pepino	8	x	x	x	
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Calabaza	8	x	x	x	
<i>Cucurbitopsis undulata</i> (Gray) M. Crov	Meloncillo	8		x	x	x
<i>Glycine max</i> (L.) merril	Soya	8			x	x
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Chinita	8	x		x	
<i>Cucumis anguria</i> L.	Melón de coyote	7				x
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodonero	7	x	x	x	x
<i>Lactuca serriola</i> L.	Lechuguilla	7			x	
<i>Lantana camara</i> L.	Lantana	7			x	
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Morraja	7		x	x	x
<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad	Sandia	6	x	x	x	x
<i>Clitoria ternatensium</i> Crantz	Clitoria	6				x
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Correhuela	6	x	x	x	x
<i>Latana</i> sp.	Sobre la montaña	6	x			
<i>Malva parviflora</i> L.	Malva	6	x	x	x	x
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Tabacón	6	x			x
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Frijol	6	x	x		x
<i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp	Frijol gamusa	6				x
<i>Althaea rosae</i> Cav	Vara S. José	5	x		x	x
<i>Begonia</i> sp.	Begonia	5			x	
<i>Caléndula officinalis</i> L.	Caléndula	5				x
<i>Guazima</i> sp.	Guásima	5				x
<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill	Tomate	5	x		x	x
<i>Melia azedarach</i> L.	Piocha	5				x

Physalis ixocarpa Brotero	Tomate de cáscara	5				
Physalis sp.	Tomatillo	5				x
Physalis wrightii Gray	Tomatillo	5				
Poinsettia pulcherrima Willd	Nochebuena	5	x		x	x
Ambrosia artemisiaefolia L.	Estafiate	4	x		x	x
Ambrosia sp.	Chicura	4	x		x	
Brassica nigra (L) Koch	Mostaza silvestre	4	x			
Chenopodium ambrosioides L.	Epazote	4	x			
Chenopodium	Chual	4	x			
Datura sp.	Toloache	4	x			
Datura stramonium L.	Toloache	4	x	x		
Franseria ambrosioides Cav.	Chicura	4			x	x
Gaura parviflora Dougl	Hierba salada	4	x			
Helianthus annus L.	Girasol	4	x		x	x
Hibiscus rosa-sinensis L.	Obelisco	4				x
Hydrangea sp.	Hortensia	4	x			
Medicago sativa L.	Alfalfa	4	x			
Morus alba L.	Morera	4	x			
Nicotiana trigonophylla Dunal	Tabacón	4			x	
Proboscidea louisianica (Mill.) Thell	Hierba del cuerno	4	x			
Prosopis chilensis	Mezquite	4				x
Prosopis sp.	Mezquite	4	x			
Rosa centifolia L.	Rosal	4	x		x	x
Sida hederacea (Dougl.) Torr	Oreja de ratón	4				x
Solanum eleagnifolium Cav	Trompillo	4	x		x	
Solanum erianthum L.	Sosa	4				x
Tagetes erecta L.	Cempasúchil	4			x	x
Amarathus spp.	Bledo					x
Bombas palmeri Wats	Clavellina	3				x
Canavalia ensiformis DC	Frijol nescafé	3				x
Capsicum annum L.	Chile	3	x	x	x	
Croton sp	Brocado	3			x	
Cucurbita foetidissima H.B.K.	Chichicayota	3			x	
Hampea sp.	Algodón arbóreo	3			x	
Jatropha sp.	Chaya	3			x	
Luffa sp.	Estropajo	3			x	

Maximowiczia sonorae Wats	Huereque	3			x	
Menta piperita L.	Hierbabuena	3			x	
Nicotiana tabacum L.	Tabaco	3			x	
Pithecolobium dulce (Roxb.) Benth	Guamúchil	3			x	x
Ricinus communis L.	Higuerilla	3			x	
Ruta chalepensis L.	Ruda	3		x		
Semelandra gradiflora Hook. Et Arn	Micle	3		x		
Sysimbrium canescens Nutt	Pamita	3			x	
Verbena sp.	Verbena	3			x	
Vigna signaticollor L.	Frijol yorimini	3				x
Bauhinea varigata L.	Orquidea	2			x	
Bidens sp.	Manzanilla silvestre	2			x	
Crescentia cujete L.	Bule	2				
Ficus caricia L.	Higuera	2				
Fraxinus sp.	Fresno	2	x			
Larrea tridentata (DC.) Corville	Gobernadora	2	x			
Thurberia thespesioides A. Gray	Algodoncillo	2				x
Asparagus officinalis L.	Espárrago	1	x			
Caessalpinia platyloba Wats	Palo colorado	1				x
Carya illinoensis (W.) K. Koch	Nogal	1	x			
Eucaliptus sp.	Eucalipto	1	x			
Malus communis DC.	Manzano	1	x			
Mangifera indica L.	Mango	1			x	
Olea europaea L.	Olivo	1	x			
Populus spp.	Álamo	1				x
Prunus amygdalus Bastch	Almendro	1	x			
Prunus persica L.	Durazno	1	x			
Psidium guajava L.	Guayabo	1			x	
Spondias mexicana	Yoyomo	1				x
Vitis vinifera	Vid	1	x	x		

V. GRUPOS QUE OPERAN EN LA CAMPAÑA

5.1 Grupo oficial

Las funciones específicas de este grupo se precisan en analizar las actividades de la campaña y consecuentemente marcar su dirección, así como la búsqueda de fondos para solventar los gastos de la misma. Dentro de este grupo, queda la responsabilidad de informar oficialmente a

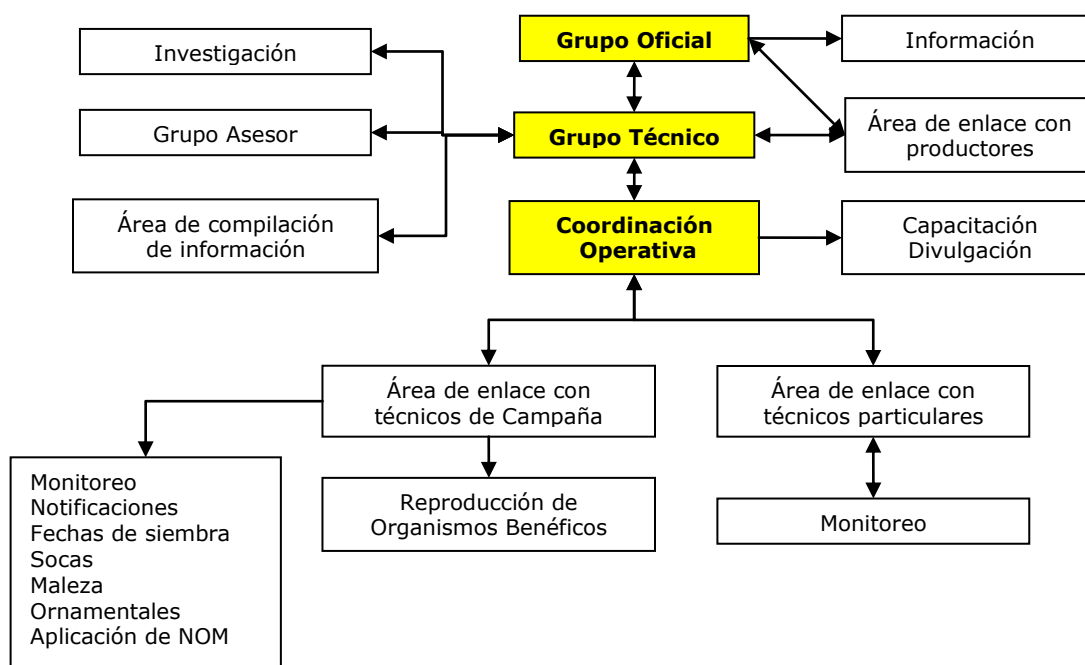
los productores, técnicos, y medios de comunicación, acerca del desarrollo de la campaña. El grupo oficial puede estar integrado por directivos de diversas instituciones, relacionadas de una u otra forma con el problema, por ejemplo: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Secretaria de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos Pesca y Acuicultura; Comité Estatal de Sanidad Vegetal y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias.

5.2 Grupo Técnico

El grupo técnico puede estar formado por dependencias cuyo perfil de los técnicos y/o investigadores les permita diseñar las estrategias de la campaña, el análisis e interpretación de información encaminadas a normar, instruir y supervisar la actividad de la campaña. Bajo este perfil se pueden agrupar instituciones como el Distrito de Desarrollo Rural; Juntas Locales de Sanidad Vegetal; Campos Experimentales y el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.

5.3 Grupo operativo

La función esencial de este grupo, consiste en ordenar y controlar las actividades básicas de la campaña en las actividades de: Control biológico, destrucción de socas, control de maleza, fechas de siembra, ornamentales, monitoreo y notificaciones. Asimismo, tiene como responsabilidad dar a conocer al área de coordinación operativa, la información diaria que se genere. Por las características de control de información esta área es responsabilidad del personal técnico afiliado a instituciones como el Distrito de Desarrollo Rural, las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, Unidades de Verificación y técnicos particulares.



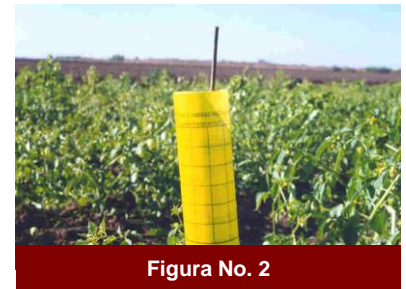
VI. ACCIONES

6.1. Muestreo y Notificaciones

Esta actividad consiste en dar seguimiento a las acciones de monitoreo de la mosquita blanca, organismos benéficos y fenología de cultivos y plantas hospedantes. Asimismo, dar recomendaciones del Grupo Técnico a productores y técnicos, sobre las acciones de combate y notificaciones oficiales. Esta actividad es desarrollada por las Juntas Locales de Sanidad Vegetal.

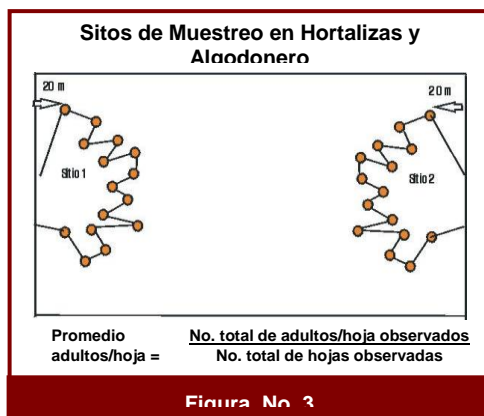
a) Dinámica espacial

Consiste en el establecimiento de una cartulina amarilla untada con goma pegajosa (bio-tac), dividida en 48 secciones de 6.45 cm² las mosquitas blancas se ven atraídas por el color amarillo intenso y cuando caen en la superficie pegajosa quedan atrapadas; las trampas se colocan en forma de cilindro sobre una estaca, a una altura aproximada de 15 cm., sobre el nivel del suelo éstas se instalan cada semana, recogiendo a las 24 horas y posteriormente llevadas al laboratorio para su identificación en donde se cuantificará toda la trampa cuando las capturas de mosquita blanca sean menores a cinco adultos por pulgada cuadrada, así mismo se tomarán cinco puntos cuando las capturas sean igual o mayor a cinco adultos por pulgada cuadrada. (Figura 2)



Las trampas se instalarán en función del área de influencia de las Juntas Locales de Sanidad Vegetal, estas nos servirán para medir la distribución espacial proporcionándonos el número promedio de adultos/pul².

b) Muestreo binomial



Las Juntas Locales de Sanidad Vegetal deberán contemplar en su programa de trabajo de campaña fitosanitaria el monitoreo directo en cultivos con el muestreo binomial. La superficie a muestrear será en base a la situación actual de la plaga en la región y la superficie a establecerse de los cultivos hospederos. La información se deberá reportar en por ciento (%) de infestación. Esta actividad consistirá en determinar la infestación de adultos de mosquita blanca; los lotes se muestrearán semanalmente tomando dos puntos opuestos del lote como sitios de muestreo, las plantas a muestrear serán plantas típicas no aisladas y

separadas entre sí cuando menos por cinco metros, recorriendo el área de muestreo en zig-zag y seleccionando las plantas al azar. (Figura No. 3). Se seleccionará solamente una hoja por planta, antes de realizar el muestreo se identificará plenamente la ubicación de la hoja objeto de la muestra. Para contar los adultos de mosquita blanca se mantendrá la hoja a muestrear, en área iluminada, sujetándola por el peciolo o la punta y volteándola con cuidado. (Figura No. 4). Se considerará como hoja infestada bajo el criterio que se muestra en el cuadro siguiente:



Cultivo	Hoja a muestrear	Criterio hoja muestreada
Sandía	4 ^a de la guía principal	≥ 1 adultos/hoja
Melón	4 ^a de la guía principal	≥ 1 adultos/hoja
Pepino	6 ^a de la guía principal	≥ 1 adultos/hoja
Calabaza	3 ^a de la guía principal	≥ 1 adultos/hoja
Tomate	3 ^a Hoja	≥ 1 adultos/hoja
Tomatillo	3 ^a Hoja	≥ 1 adultos/hoja
Chile	3 ^a Hoja	≥ 1 adultos/hoja
Papa	3 ^a Hoja	≥ 1 adultos/hoja
Brócoli	3 ^a Hoja	≥ 1 adultos/hoja
Algodón	5 ^a Hoja	≥ 3 adultos/hoja
Soya	3 ^a Hoja	≥ 4 adultos/hoja

En cuanto a ninfas también se determinará en % de infestación con la misma metodología de muestreo de adultos variando en que la observación será con lupa con diámetro de 2.225 cm. y se considerará como infestado si hay ninfas grandes presentes de acuerdo al criterio del siguiente cuadro:

Cultivo	Hoja a muestrear	Criterio hoja muestreada
Sandía	Hoja No. 10 de la guía principal	≥ 1 ninfas/hoja
Melón	Hoja No. 10 de la guía principal	≥ 1 ninfas/hoja
Pepino	Hoja No. 10 de la guía principal	≥ 1 ninfas/hoja
Calabaza	Hoja No. 10 de la guía principal	≥ 1 ninfas/hoja
Tomate	De la parte media inferior de la planta	≥ 1 ninfas/hoja
Tomatillo	De la parte media inferior de la planta	≥ 1 ninfas/hoja
Chile	De la parte media inferior de la planta	≥ 1 ninfas/hoja
Papa	De la parte media inferior de la planta	≥ 1 ninfas/hoja
Brócoli	De la parte media inferior de la planta	≥ 1 ninfas/hoja

Para el caso del **algodonero** la metodología de muestreo será el siguiente:

- ✚ Muestrear 30 hojas (15 y 15 de 2 áreas opuestas del campo)
- ✚ Considere infestada la hoja con 3 o más adultos
- ✚ Cuente el disco (una moneda de dos pesos o 2.225 cm. De diámetro) como infestado (+) si hay ninfas grandes presentes
- ✚ Sume las hojas infestadas
- ✚ Determine el % de hojas y de discos infestados con las tablas.

- Obtenga el número promedio de adultos por hoja y de ninfas por disco
- Use IRC, (IGRs) cuando se encuentre al menos una ninfa por disco y de 3 a 5 adultos por hoja. Para cualquier otro producto químico, asperje cuando haya 5 ó más adultos por hoja

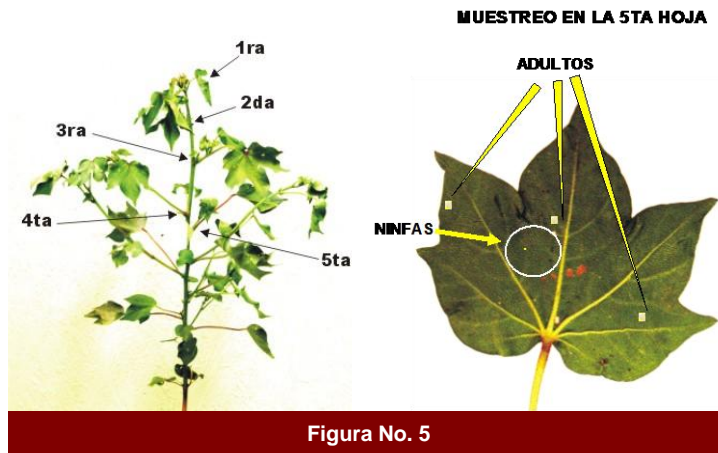


Figura No. 5

EJEMPLO DE UN LOTE DE MUESTREO (EN 20 HAS.)

SITIO 1 **SITIO 2**

X = Hoja infestada (3 ó más adultos)
O = Hoja no infestada (menos de 3 adultos)

SITIO 1:	SITIO 2:	TOTAL
OBSERVADAS: 15	OBSERVADAS: 15	OBSERVADAS: 30
INFESTADAS: 6	INFESTADAS: 6	INFESTADAS: 12

Fecha: Lote: Productor:

Hora: Técnico: Etapa del algodón:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Suma
A +/-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	6
N +/-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	6

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Suma
A +/-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	6
N +/-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	6

ADULTOS= TOTAL INFESTADO: 12
% INFESTADO: **40**

NINFAS TOTAL INFESTADO: 6
% INFESTADO: **20**

Figura No. 6

Mosquita Blanca en Sur de Sonora: tarjeta para Muestrear Algodón

La Universidad de Arizona: Colegio de Agricultura

- Muestree 30 hojas (15 y 15 de 2 áreas opuestas del campo
- Considere infestada la hoja con 3 o más adultos
- Cuente el disco (una moneda de dos pesos o 2.225 cm. de diámetro) como infestado (+)si hay ninfas grandes presentes.
- Sume las hojas infestadas.
- Determine el % de hojas y de discos infestados con las tablas.
- Obtenga el número promedio de adultos por hoja y de ninfas por disco.
- Use IRC, (IGRs) cuando se encuentre al menos una ninfa por disco y de 3 a 5 adultos por hoja. Para cualquier otro producto químico, asperje cuando haya 5 ó mas adultos por hoja.

	Número infestado	Porcentaje infestado	Promedio por disco
8	24	0.5	
12	40	1.0	
16	52	1.5	

	Número infestado	Porcentaje infestado	Promedio por hoja
1	3.4	0.3	
2	6.7	0.6	
3	10	0.8	
4	13	1	
5	17	1.3	
6	20	1.5	
7	23	1.8	
8	27	2.1	
9	30	2.3	
10	33	2.6	
11	37	2.9	
12	40	3.2	
13	43	3.6	
14	47	3.9	
15	50	4.3	

*Hoja infestada = el disco de la 5ta. Hoja con 1 ó mas ninfas. *Hoja infestada = 5ta. Hoja con 3 ó mas adultos.

Figura No. 7

c) Sistemas de información Geográfica.

Los sitios de muestreos semanales del monitoreo espacial y el muestreo binomial se deberán georeferenciar para que la información se incorpore a través de bases de datos al SIG (Sistema de Información Geográfica), así mismo, generar reportes integrados de información para el estado de Sonora, que deberán ser la base de la toma de decisiones del Grupo Técnico.

d) Muestreo por Técnicos privados.

Esta actividad consiste en dar seguimiento, al menos, a las acciones de monitoreo de mosquita blanca, y fenología de cultivos y plantas hospedantes. Para esto deberán pasar por un proceso de capacitación técnica sobre la forma de monitorear, conocimientos sobre la regulación oficial y el manejo integrado de la plaga.

e) Notificaciones.

El personal técnico de las Juntas Locales deberá emitir notificaciones a los productores en base a las recomendaciones del Grupo técnico y la respuesta de los productores a la atención de esta campaña fitosanitaria.

6.2 Control legal

La Secretaría, con fundamento en los artículos 7o. fracciones XIII, XIX, y XXI y 19 fracción I incisos i) y l) de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y la NOM-081-FITO-2000, NOM-026-FITO-1995, podrá ordenar, a costa del productor, la destrucción de cultivos cuando representen un riesgo fitosanitario.

a) Permisos de siembra.

Esta actividad consiste en dar seguimiento a lo que contempla la expedición del Permiso Único de Siembra por la autoridad competente, de manera ordenada y con estricto apego a la normatividad vigente, que incluye cartas de garantía, cartas compromiso del productor y técnico, entre otras.

b) Fechas de siembra y de destrucción de socas.

Para los cultivos hospedantes de la mosquita blanca, los Consejos Distritales de Desarrollo Rural Sustentable de cada Distrito de Desarrollo Rural validarán las fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos (socas), estableciendo un período libre (ventana) de cultivos hospedantes sugeridas por los Grupos Técnicos en los planes fitosanitarios, a fin de disminuir la eficiencia del incremento generacional de la plaga, en apego a la normatividad vigente y el acuerdo del Consejo Estatal de Desarrollo Rural Sustentable de fecha del 14 de marzo del 2008. Lo anterior se deberá realizar con el criterio de la fenología de los cultivos hospedantes y los patrones de crecimiento de la plaga.

6.3 Control cultural

Todos los productores agrícolas quedan obligados a cumplir las fechas de siembra, cosecha y destrucción de soca, establecidas por los DDR. Entendiéndose para el caso de destrucción de soca de cultivos de hortalizas establecidas en invernaderos, casa sombra, acolchados, sistemas

de riego por cinta o cultivos en espaldera; cualquier método que asegure la muerte de la planta del cultivo comercial y de las malas hierbas (incluye plantas voluntarias) presentes en el terreno.

La destrucción de socas de cultivos deberá ser inmediatamente después de concluida la cosecha.

Es responsabilidad del productor de algodón respetar el periodo de siembras; la defoliación y destrucción de planta que deberá estar comprendida en los periodos señalados y en la etapa fenológica que se establezca, los cuales a su vez estarán sujetas a las unidades calor acumuladas, tomando como referencia que se deberán acumular para defoliación 1,750 U.C. y a la cosecha 2,000 a partir del establecimiento del cultivo.

Los productores de alfalfa deben establecer en los meses de mayor incidencia de la plaga (junio-agosto), un período de corte menor a los 25 días, para evitar tener más de dos generaciones de la plaga entre cortes.

Para el manejo de los primeros posibles focos de infección de las enfermedades transmitidas por paratiroza cualquier planta sospechosa por presentar síntomas de la enfermedad deberá ser eliminada y una muestra de esta deberá ser a consideración para colecta e identificación en laboratorio.

a) Planeación de la agricultura.

Para la planeación agrícola, el Grupo Oficial en coordinación con los productores, deberá considerar la diversificación de cultivos en función de la situación actual de las plagas.

b) Maleza en predios agrícolas.

El productor deberá mantener su predio libre de maleza hospedante para mosquita blanca, por lo que será necesaria la implementación de rastreos fitosanitarios cuando el terreno se encuentre en descanso y que a consecuencia de lluvias se genere el establecimiento de maleza.

c) Ornamentales.

Deberá monitorearse la población de la mosquita blanca en áreas urbanas, principalmente en viveros así como difundir las recomendaciones para su control generadas por el Grupo Técnico.

d) Maleza en drenes, canales, caminos y zonas urbanas.

Esta acción consiste en llevar a cabo de manera oportuna la conservación de la red de distribución de agua para riego y drenaje, en donde la participación de la Comisión Nacional del Agua y las Sociedades de Usuarios de los Distritos de Riego es de suma importancia, así como del combate de maleza en zonas urbanas y suburbanas, en donde deberán participar las autoridades municipales en forma coordinada con las Juntas Locales de Sanidad vegetal y Distritos de Desarrollo Rural.

6.4 Control biológico

a. La liberación de los diferentes agentes de control biológico es responsabilidad directa de los productores o a través de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal.

Se consideran agentes de control biológico para las especies de mosquita blanca a los depredadores *Chrysoperla carnea*, *Hippodamia convergens*, *Delphastus pusillus*, *Macrolephus caliginosus* y *Scymnus* sp.; los parasitoides *Eretmocerus californicus*, *E.*

haldemani; *Encarsia porteri*, *E. formosa*, *E. pergandiella* y *E. trenua*; y los entomopatógenos *Paecilomyces javanicus*, *P. farinosus*, *P. fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Aschersonia aleyrodes* y otros de los que la Secretaría compruebe su efectividad para el control biológico de la plaga.

- b. Es responsabilidad de los Grupos Técnicos Fitosanitarios coadyuvar con la Secretaría para definir las especies nativas de agentes de control biológico con potencial de uso para el control de la plaga, tomando de referencia la información generada por los centros de investigación.
- c. Para la producción masiva de agentes de control biológico de la mosquita blanca (parasitoides, depredadores y entomopatógenos), los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal serán los responsables de dicha actividad a través de los Centros Regionales de Estudios y Reproducción de Organismos Benéficos o cualquier otro laboratorio o insectario privado.
- d. La liberación de insectos benéficos se realizará en el momento oportuno, de tal forma que se deberá considerar la liberación en maíz, trigo, garbanzo y otros cultivos que permitan el incremento de estos organismos en forma natural, para que posteriormente impacten en cultivos como hortalizas, entre otros. Las liberaciones se deberán realizar con énfasis en la fase lineal de las plagas para que logren impactar posteriormente las poblaciones en forma significativa.
- e. El productor y técnico están obligados a conservar la fauna benéfica natural apeándose estrictamente al uso racional de los insecticidas establecidos.
- f. La cuantificación de parasitoides será mediante la observación directa de ninfas (tercer y cuarto instar) y exubias. Es factible usar jaulas para la cuantificación de los parasitoides que emerjan.
- g. Los depredadores deben cuantificarse por observación directa en la planta o captura en red, entre otras técnicas.

6.5 Control químico

El control químico de las diferentes especies de mosquita blanca debe ser mediante el uso exclusivo de los plaguicidas autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST) y/o COFEPRIS de acuerdo a la Guía de Plaguicidas Autorizados y al Catálogo Oficial de Plaguicidas.

Los umbrales de acción van en dos sentidos. En la protección directa al cultivo, la cual deberá validar cada técnico responsable de la asesoría del lote comercial, considerando si las enfermedades transmitidas por el vector ya están presentes en la región o en el lote, el daño directo de la plaga, la etapa fenológica del mismo y en el valor potencial de la producción.

Los Consejos Distritales de Desarrollo Rural sustentable de cada Distrito de Desarrollo Rural validarán este plan de manejo fitosanitario que contiene los umbrales de acción para cada cultivo y región en particular, con los cuales se deberán realizar las medidas de combate químico, así como un programa de manejo de grupos toxicológicos de los insecticidas a utilizar, a fin de retardar la manifestación de resistencia de la plaga hacia éstos, con base en

los criterios de efectividad biológica, estudios de resistencia, afinidad de mecanismos de resistencia, patrón regional de cultivos-plagas, estudios de análisis de uso de insecticidas y respuesta diferencial a los organismos benéficos. Asimismo, sobre el manejo de las poblaciones de plagas en los cultivos con el fin de tratar de evitar al máximo los focos de infestación o infección de enfermedades, al actuar las plagas como posibles vectores.

a) Manejo racional de insecticidas

Se debe entender que varios de los insecticidas que se utilizan para mosquita blanca debido a su composición química y modo de acción, pueden seleccionar el mismo mecanismo de resistencia y por lo tanto la rotación de productos debe considerar estos aspectos.

En la Tabla 1, se presenta la agrupación de plaguicidas que puede ser utilizada para manejo de insecticidas y de la resistencia contra mosquita blanca a través de la rotación o alternación de productos que no estén dentro del mismo grupo. Esto significa que no se debe sujetar a las poblaciones de cada generación a presión de selección por un grupo de insecticidas que poseen el mismo modo de acción. Existen otros productos con acción insecticida, como los jabones, extractos de plantas (ajo, chile, cítricos y otros) y hongos entomófagos (*Verticillium lecanii*, *Paecylomyces fumosoroseus*, *Beauveria bassiana*) que por su forma de actuar pueden ser auxiliares en el manejo de resistencia.

Se sugiere iniciar la aplicación de insecticida una vez que se ha alcanzado el umbral de acción, con productos que afecten lo menos posible la fauna benéfica natural, evitando los de amplio espectro de acción, así mismo, retrasar las aplicaciones de piretroides o mezclas de éstos, hasta mediados o finales del ciclo de cultivo.

Tabla 1. Agrupación de Insecticidas y sugerencia de uso para manejo de resistencia en mosquita blanca.

Insecticida	Grupo Químico	Modo de Acción
Inicios de temporada (poblaciones bajas de insectos)		
Neem	Botánicos	Antagonistas de la ecdysona
Buprofezin	Reguladores de Crecimiento	Inhibidores de la Síntesis de la Quitina
Pyriproxifen	Reguladores de Crecimiento	Mímicos de la Hormona Juvenil
Pymetrozine	Pyrimidinas	Inhibidor de la alimentación
Parte intermedia de la temporada (poblaciones intermedias)		
Endosulfán	Ciclodienos	Antagonista de los receptores GABA
Metomil Oxamil	Carbamatos	Inhibidores de la Acetilcolinesterasa
Metamidofós Acefate Triazofós	Organofosforados	Inhibidores de la Acetilcolinesterasa
Parte final (Altas infestaciones)		
Amitraz	Formamidinas	Agonistas de los receptores de la octopamina
Bifentrina Lamda-cyhalotrina Gamma-cyhalotrina Fenpropartin	Piretroides	Activadores de los Canales de Sodio
Imidacloprid Acetamiprid	Nicotinoides	Agonistas de receptor nicotínico

Thiametoxam Thiacloprid		
----------------------------	--	--

b) Umbrales de acción.

Los cultivos de hortaliza se deberán mantener por debajo del 60% de infestación en tanto que el cultivo de algodón por debajo del 57%, tomando como base el criterio del muestreo binomial.

VII. CAPACITACIÓN

Esta actividad consiste en organizar cursos de capacitación para técnicos y productores sobre aspectos fundamentales para el manejo de las plagas, las cuales deben ser en base a la programación realizada en el programa de trabajo correspondiente, previo análisis y sugerencia del Grupo Técnico.

VIII. DIVULGACIÓN

Consiste en apoyar al grupo técnico por medio de la reproducción de material de difusión y divulgación de acciones de la campaña, a través de las Juntas Locales de Sanidad Vegetal y los Distritos de Desarrollo Rural, siendo estos últimos los responsables de dar a conocer la información a los medios.

IX. INVESTIGACIÓN

Es necesario que paralelamente a las actividades de la campaña fitosanitaria se apoyen proyectos de investigación que alimenten continuamente las acciones a realizar. Es necesario que los sistemas producto que representen cultivos hospedantes y paralelamente a las actividades de la campaña, apoyen proyectos a la investigación que alimenten continuamente a las acciones a realizar.

X. REFERENCIAS

José Luis Martínez Carrillo 1998. Generalidades de Mosquita Blanca. Memoria Científica No. 6.

Juan José Pacheco Covarrubias y Francisco Pacheco Mendivil 1997. Plantas hospedantes de la Mosquita Blanca (*Bemisia argentifolii* Bellows y Perring) en el Noroeste de México. Memoria Científica No. 4

Urbano Nava Camberos y Pedro Cano Ríos 1998. Predicción de plagas con base en información climática. Simposio Internacional de Protección Fitosanitaria.

NORMA Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos.