Plan de Manejo Fitosanitario Regiónal de Mosquita Blanca en la Región de San Luis Río Colorado, Sonora.

CESAVE
Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora

SAGARHPA

SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Noviembre del 2014
Hermosillo, Sonora.

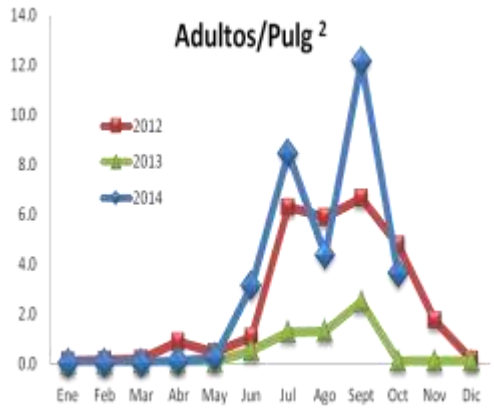
Antecedentes.-

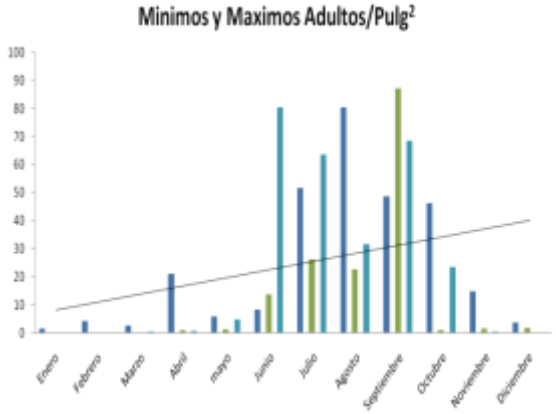
El complejo conocido como mosquita blanca se ha transformado a partir de los años 1990´s en una plaga de importancia mundial. Existen reportadas alrededor de 1,200 especies de Mosquita Blanca (MB), la mayoría se alimentan de diversas especies de plantas, normalmente son específicas para las plantas que atacan. De todas las especies, solamente unas cuantas son plagas de cultivos importantes. Entre ellas se encuentran la mosquita blanca del algodón ***Bemisia argentifolii***, esta especie ataca una gran variedad de plantas ornamentales silvestres y cultivadas. A partir de 1991 esta plaga se presentó en algodonero en el Valle de Mexicali, causando severos daños, avanzó posteriormente hacia el resto del país llegando al sur de Sonora en 1993, donde afectó entre otros cultivos a cucurbitáceas y algodonero fueron afectados en diversos grados.

Para atender el problema fitosanitario la SAGAR actualmente SAGARPA federal, constituyó Grupos Técnicos Fitosanitarios en cada una de las regiones agrícolas para realizar acciones de Manejo Fitosanitario Regional para el control de la plaga, en donde lideraba estos grupos de manera coordinada con el Gobierno del Estado, el INIFAP, los Comités Regionales de Sanidad Vegetal (ahora Juntas Locales de Sanidad Vegetal), técnicos y productores agrícolas. En estos grupos se planteó trabajar bajo un esquema integral, definiendo siete acciones: Manejo Fitosanitario Regional (monitoreo de la plaga), destrucción de maleza, control biológico, destrucción de socas, control de fechas de siembra, divulgación y capacitación. Los resultados de estas acciones permitieron reducir los problemas ocasionados por esta plaga, hasta el ciclo 2004-2005 en donde se obtuvo una gran disminución de dicha plaga debido a que en esa temporada solamente se sembraron 5 hectáreas de algodón, esto como consecuencia de los grandes daños ocasionados por mosquita blanca en ciclos anteriores a dichos cultivos.

Problemática

Actualmente en la región de San Luis Rio Colorado, se registran altas poblaciones de mosquita blanca ***(Bemisia argentifolii)***, particularmente en el cultivo de Algodón y Cucurbitáceas.





En base a los datos excesivos acerca de la presencia de mosquita blanca en el cultivo de algodón y algunas cucurbitáceas, se han realizado varios recorridos de campo, en

diferentes áreas del valle agrícola de San Luis Rio Colorado, en donde se ha identificado el grado excesivo de daño que ha causado esta plaga en algunos cultivos principalmente de hojas anchas, cabe mencionar que ha dichos recorridos de campo se han invitado a productores, técnicos particulares y directivos de algunas dependencias tales como SAGARPA, INIFAP, Junta Local de Sanidad Vegetal y productores en donde se han analizado en campo y en oficina el comportamiento que presenta esta plaga y los daños ocasionados al momento.

Así mismo en base a estos recorridos de campo se han realizado reuniones con productores, dependencias, técnicos privados y demás invitados en la sala de juntas de la Junta Local de Sanidad Vegetal de San Luis Rio Colorado, como una actividad más para disminuir la población e identificar el comportamiento que presenta esta plaga de mosquita blanca en algodón y algunas cucurbitáceas.

Se han visitado varios campos con el cultivo de algodón muy distantes uno de otro, con diferentes etapas fenológicas, y con diferentes niveles de incidencia de mosquita blanca; productores y técnicos señalaron que en los últimos ciclos agrícolas esta plaga se ha venido incrementado su presencia, en particular la explosión más fuerte de mosquita blanca ha sido en el presente ciclo; la zona de mayor población es donde se encuentran cultivos de hoja ancha como lo son algodón y algunas cucurbitáceas, en donde las plantas tienen mucha mielecilla y presencia de "fumagina". La plaga está totalmente establecida encontrándose diferentes estadíos ninfáles. Dentro de dichas reuniones y recorridos los técnicos de la Junta Local de Sanidad Vegetal, de San Luis Rio Colorado, proponen se realicen algunas actividades de las cuales algunas ya se llevan a cabo:

- Establecer una metodología de monitoreo estandarizada para medir la población de mosquita blanca y poder evaluar las acciones de control que se realicen.
- Enviar muestras de mosquita blanca al Laboratorio de Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria del SENASICA u otro laboratorio especializado, con el objeto de conocer el biotipo de la especie.
- Integrar un Grupo Técnico Fitosanitario para evaluar y dar seguimiento a las acciones y establecer un Manejo Regional de la plaga.
- Analizar la situación financiera de la Campaña Manejo Fitosanitario de Hortalizas, para ver la posibilidad de apoyar las acciones de monitoreo de la plaga con recursos económicos con que se dispongan.

- Programarán recursos para la atención de este problema fitosanitario en los Planes de trabajo que se están elaborando para el ejercicio 2015 y ciclos subsecuentes.
- Analizar la posibilidad de liberar organismos benéficos como Crisopa para el control de mosca blanca.
- Vigilar y atender la destrucción de socas de cultivos hospedantes con oportunidad.
- Mantener las trampas amarillas para dinámica espacial.

En base a los compromisos antes mencionados se determina elaborar el presente Plan para el Manejo Fitosanitario Regional de mosquita blanca.

Objetivos.

Implementar las actividades correspondientes a este Plan de Manejo Fitosanitario Regional para el control integrado de la mosquita blanca y con ello tener como resultado la reducción de las poblaciones al nivel más bajo posible y así no causen daño a los cultivos.

Objetivos específicos.

- Constituir la estructura de los grupos de trabajo sobre mosquita blanca, para dar seguimiento puntual al presente Plan de Manejo Fitosanitario Regional.
- Realizar monitoreo semanal de MB a través del muestreo directo e indirecto mediante trampas amarillas.
- Difundir la información disponible para orientar a los técnicos y productores en la toma de decisiones en tiempo y forma.
- Establecer e implementar las fechas de siembra, cosecha 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 proteger la fauna benéfica natural.
- Verificar el cumplimiento de la NOM-081-FITO-2001.
- Realizar las aplicaciones con productos específicos, (de acuerdo al estadio que se encuentre) con las dosis recomendadas dentro de este plan de manejo regional de mosquita blanca.

Estrategia.

La estrategia del Plan de Manejo Regional para el control integrado de la mosquita blanca está visualizada a través del enfoque de sistemas, en el cual, el método de producción de una región es modificado haciéndolo menos favorable para el desarrollo de la población de mosquita blanca. Esto se puede lograr modificando las ubicaciones de siembra de los cultivos altamente preferidos en tiempo y espacio, de tal forma que se reduzca el alimento preferido de las plagas. Destrucción de residuos de cultivo, eliminación de maleza, uso de variedades tolerantes o menos preferidas, protección de enemigos naturales de las plagas y un uso racional de insecticidas basado en muestreo y umbrales económicos.

Acciones.

Monitoreo y Notificaciones.

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

Dinámica espacial de mosquita blanca.

La Junta Local de Sanidad Vegetal deberá integrar en su programa de trabajo un esquema de monitoreo espacial de la moquita blanca, estableciendo trampas amarillas con una separación aproximadamente de 10 km entre cada trampa, las cuales constan de una cartulina amarilla fluorescente untada con goma pegajosa (BIO-TAC) dividida en 48 secciones de 6.45 cm2; las trampas se colocarán en forma de cilindro sobre una estaca a una altura aproximada de 10 a 15 cm sobre el nivel del suelo, instaladas semanalmente, recogiéndose a las 24 hrs, para luego realizar el muestreo con la ayuda de una lupa y hacer los conteos de disección. Las variables a medir son: Fecha de muestreo, número de trampa, localización de la trampa (colonia o ejido y número de lote), observaciones (cultivo o maleza y etapa fenológica). y el resultado se expresara en promedio de capturas/pulgada cuadrada.

Muestreo

La Junta Local de Sanidad Vegetal deberá contemplar en su programa de trabajo de campaña fitosanitaria el monitoreo directo en cultivos, previo al análisis y evaluación del Grupo Técnico Fitosanitario que determinará el % de la superficie atender de cultivos altamente preferenciales y de menor preferencia. La información se deberá reportar en adultos/hoja y en por ciento (%) de infestación. Este muestreo se llama Binomial y se utiliza tanto para adulto como ninfa :

Muestreo para adulto

Este método de muestreo es una manera rápida de cuantificar un nivel de población y consiste en decir visualmente si una hoja está “infestada” si tiene tres adultos/hoja y “no infestada”, si no presenta. En este método no se contabilizan insectos totales por hoja (Ejemplo para algodonero), sino que se determina en base a observación de presencia/ausencia, de ahí la rapidez de muestrear una determinada superficie. Con este criterio se cuantifican las hojas "infestadas" y "no infestadas", para luego calcular el porcentaje de hojas infestadas a partir del total de hojas muestreadas, el cual se correlaciona con la cantidad de adultos/hoja.

Tabla 1. Muestreo binomial para adultos.

Cultivos	Hoja muestreada	Criterio de hojas infestadas
Sandía	4ta. De la guía principal	≥ 1 adulto/hoja.
Melón	4ta. De la guía principal	≥ 1 adulto/hoja.
Pepino	6ta. De la guía principal	≥ 1 adulto/hoja.
Espárrago	Parte central de la planta, 1" de follaje.	≥ 1 adulto/hoja.
Calabaza	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Tomate	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Chile	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Papa	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.

Tomatillo	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Alfalfa	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Algodonero	5ta. Hoja	≥ 3 adulto/hoja.
Col de Bruselas	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Brócoli	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Coliflor	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Leek	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.
Repollo	3ra. Hoja	≥ 1 adulto/hoja.

Muestreo para ninfas.

Este método es una manera rápida de cuantificar si la plaga está establecida, y consiste en revisar en el envés de la misma hoja utilizada para muestreo de adultos, es decir, visualmente con ayuda de una lupa si una hoja está “infestada” si tiene ninfas y “no infestada”, si no presenta; con este método se determina en base a observación de presencia/ausencia, de ahí la rapidez de muestrear una determinada superficie. Con este criterio se cuantifican las hojas "infestadas" y "no infestadas", para luego calcular el porcentaje de hojas infestadas a partir del total de hojas muestreadas.

A continuación se presenta esquema de muestreo:

- Utilizar sitios de muestreo, donde se presenten cultivos hospederos previamente identificados en base a superficies y ubicaciones.
- En cada sitio muestrear 30 plantas diferentes si es en cultivo algodonero y 50 en hortalizas y cucurbitáceas.
- En cada planta, examinar 1 hoja de la guía principal y en esparrago revisar grupo de hojas de la parte central de la planta colectar 1" de follaje.
- Adicionalmente para el muestreo de ninfas. Utilizar lupas de 30X, con un diámetro de 2.22 cm.
- Registrar presencia o ausencia de ninfas.

Para el muestreo binomial se utiliza el siguiente criterio:

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 presentes (4to estadio) de acuerdo al criterio del siguiente cuadro:

Tabla 2. Muestreo binomial para ninfas

Cultivos	Hoja muestreada	Criterio de hojas muestreadas
Sandía	Hoja No. 10 de la guía principal	>1 Ninfa/hoja
Melón	Hoja No. 10 de la guía principal	>1 Ninfa/hoja
Pepino	Hoja No. 10 de la guía principal	>1 Ninfa/hoja
Espárrago	Parte central de la planta, 1" de follaje.	>1 Ninfa/hoja
Calabaza	De la parte media inferior de la planta	>1 Ninfa/hoja
Tomate	De la parte media inferior de la planta	>1 Ninfa/hoja
chile	De la parte media inferior de la planta	>1 Ninfa/hoja
Papa	De la parte media inferior de la planta	>1 Ninfa/hoja

Tomatillo	De la parte media inferior de la planta	>1 Ninfa/hoja
Algodonero	5ta. Hoja	>1 Ninfa/hoja
Col de Bruselas	3ra. Hoja	>1 Ninfa/hoja
Brócoli	3ra. Hoja	>1 Ninfa/hoja
Coliflor	3ra. Hoja	>1 Ninfa/hoja
Leek	3ra. Hoja	>1 Ninfa/hoja
Repollo	3ra. Hoja	>1 Ninfa/hoja

Sistemas de información Geográfica.

Los sitios de muestreos semanales del monitoreo espacial y el muestreo directo se deberán georeferenciar mediante el GPS para que la información se incorpore a través de bases de datos, que deberán ser la base de la toma de decisiones del Grupo Técnico. Así mismo, en caso de contar con equipos Smartphone, se deberá instalar la aplicación para mosquita blanca y capturar la información bajo este esquema, así como la aplicación de SIAFEPOL (Sistema Auxiliar para la Información y Estandarización de Polígonos) para la determinación de los polígonos.

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 los técnicos privados, deberán pasar por un proceso de capacitación técnica sobre la forma de monitorear, los conocimientos sobre la regulación oficial y el manejo integrado de la plaga, esta actividad será complemento a la ya realizada por la Junta Local de Sanidad Vegetal con el objeto de cubrir mayor superficie de los hospedantes, por lo que la información que se recabe será proporcionada al Distrito de Desarrollo Rural o Junta Local de sanidad vegetal correspondiente.

Notificaciones.

El personal técnico del Organismo auxiliar de la SAGARPA deberá emitir notificaciones a los productores en base a las recomendaciones del Grupo técnico y la respuesta de los productores a la atención de este plan de manejo fitosanitario, las cuales consisten en un documento (Anexo) en el cual se plasma por parte del técnico del organismo auxiliar las condiciones en que se encuentra el cultivo y la necesidad de aplicación de medidas preventivas, así como fechas y compromisos para que sean acatados, virtud de lo cual deberá de respetarse y aceptarse el compromiso de parte de los productores.

Manejo Regional de Mosca blanca.

La aplicación de medidas de control, coordinada a nivel regional es la clave para obtener un manejo a largo plazo y reducir el riesgo de altas poblaciones del insecto.

La estrategia está basada en la implementación de medidas de control en esquemas de áreas regionales de control (ARCO´S); la cual consiste en aplicaciones coordinadas de toda la superficie de cultivos con mosca blanca en el mismo período recomendado. Esta estrategia tiene la finalidad de impactar la población, y evitar crecimientos explosivos que se desplacen en toda el área agrícola. Posteriormente se establece una estrategia de

control en focos de infestación, es decir aplicación en aquellos lotes o cultivos, que rebasen el umbral de acción o estén con niveles de infestación arriba de la media regional.

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-2001 podrá ordenar, a costa del productor, la destrucción de cultivos cuando representen un riesgo fitosanitario.
- **Permiso Único de siembra.** Esta actividad consiste en dar seguimiento a lo que contempla la expedición del Permiso Único de Siembra por la autoridad competente (SAGARPA-JLSV), de manera ordenada y con estricto apego a la normatividad vigente, que incluye cartas de garantía, cartas compromiso del productor y técnico, entre otras.
- **Carta de garantía**: Es un documento foliado original (Anexo) el cual distribuye el Organismo auxiliar de sanidad vegetal a las empresas habilitadoras el cual garantiza que el productor realizara la destrucción de socas en las fechas ahí plasmadas y en las condiciones que emita el personal auxiliar en la notificación, así como el respeto de las fechas límites de destrucción de socas.
- **Fechas de siembra y de destrucción de socas.** Para los cultivos hospedantes de la mosquita blanca, el Consejo Distrital de Desarrollo Rural Sustentable del Distrito de Desarrollo Rural se validarán las fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos (socas), estableciendo un período libre (ventana) de cultivos hospedantes sugeridas por el Grupo Técnico 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. Lo anterior se deberá realizar con el criterio de la fenología de los cultivos hospedantes y los patrones de crecimiento de la plaga.

Control Cultural.

- **Todos los productores agrícolas quedan obligados a cumplir las fechas de siembra**, cosecha y destrucción de socas, establecidas en este plan. 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.
- La capacidad reproductiva de la MB varía en razón directa a los cambios de la temperatura ambiental y deterioro de hospedante. Las bajas poblaciones hibernantes tienden a incrementarse al iniciar primavera, alcanzando un máximo durante el verano, e inicia el descenso a medida que se va reduciendo la temperatura. una vez alcanzadas las altas poblaciones de verano no existe tecnología para controlarlas. Por tanto, una decisión razonable para el buen manejo de la plaga es impedir su crecimiento poblacional durante los primeros 5 o 6 meses del año; o a partir de principios de año en invierno.

- Los productores de alfalfa deben establecer en los meses de mayor incidencia de la plaga (junio-agosto), un período de corte menor a los 30 días, para evitar tener más de dos generaciones de la plaga entre cortes.
- **Hortalizas,** establecer ventana libre de hospederas de mosca blanca en verano (Julio-Agosto); para evitar reproducción de la plaga y disminuir reproducción
- **Esparrago**, manejo adecuado de riego y fertilización, evitando rebrotes permanentes atractivos al insecto.
- **Planeación de la agricultura.** Para la planeación agrícola, el GTF y Grupo Oficial en coordinación con los productores, deberá considerar la diversificación de cultivos en función de la situación actual de las plagas.
- **Maleza en predios agrícolas.** El productor deberá mantener su predio, canales y regaderas, libre de maleza hospedantes para mosquita blanca, por lo que será necesario la implementación de rastreos fitosanitarios cuando el terreno se encuentre en descanso y que a consecuencia de lluvias se genere el establecimiento de maleza. .
- **Ornamentales.** Deberá monitorearse la población de la mosquita blanca en áreas urbanas, así como difundir las recomendaciones para su control generadas por el Grupo Técnico.

Control Biológico.

- 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 *Scymnu*s 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.
- 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.
- Para la liberación masiva de agentes de control biológico de la mosquita blanca (parasitoides, depredadores y entomopatógenos), el Organismo Auxiliar de Sanidad Vegetal será responsable de coordinar dicha actividad a través de los Centros Regionales de Estudios y Reproducción de Organismos Benéficos o cualquier otro laboratorio o insectário privado.
- La liberación de insectos benéficos se realizará en el momento oportuno, de tal forma que se deberá considerar la liberación en trigo, 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 en base a la calendarización recomendada por el GTF para lograr impactar posteriormente las poblaciones en forma significativa.

- El productor y técnico están obligados a conservar la fauna benéfica natural apegándose estrictamente al uso racional de los insecticidas establecidos en las Tablas 1 y 2.
- La cuantificación de parasitoides será mediante la observación directa de ninfas (tercer y cuarto instar) y exuvias (cubierta exterior de los parasitoides). Es factible usar jaulas para la cuantificación de los parasitoides que emerjan.
- Los depredadores deben cuantificarse por observación directa en la planta o captura en red, entre otras técnicas.

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) 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.
El Consejo Distrital de Desarrollo Rural Sustentable validará este Plan Regional 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.

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 3, 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 (*Verticilliun lecanii*, *Paecylomises fumasoroseus*, *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 3. Agrupación de Insecticidas y sugerencia de uso para manejo de resistencia en mosquita blanca.

Insecticida	Nombre Comercial1	Cultivo	Dosis g.ia/ha (Lts o Kg/ha)	Días a Cosecha	Moa IRAC2
Acetamiprid	RESCATE 20 PS PROTECPRID 20 PS	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	150-300 g	7 Esp-?	4A
Bifentrina	CONCORD 100 CE, AKARIS 100 CE SEIZER 10 CE VELTAR 10 CE TALSTAR 10 CE	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	270-360 (0.3-0.4)	Ch-3 To-1 Cu-3 Esp-?	3
Buprofezin	APPLAUD	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Tomate	1	1	16
Clotianidina	CLUTCH SC	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	Fo. 0.3-0.4 Su- 0.7-0.9	Cu-Foll-7 Cu-Sue-21 Ch-1 To-1	4ª
Cyantraniliprole	BENEVIA 100 OD VERIMARK 18.6 SA	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	600 cc	1	28
Dimetoato	ROXION PERFEKTHION AFIDOX DIMETOATO 40 CE	Sandia, Melon, Tomate, Chile	1-1.5 L	Sa-3 Me-3 To-7 Ch-0	1B
Dinotefuran	VENOM 20 SG	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	Sue-1-1.5 Fo-0.5	Suelo-21 Follaje-1 Esp-?	4A
Fenpropathrin	PLATINO 375 CE HERALD 375 CE	Melón, Sandía, Calabacita, Pepino Calabaza,Tomate	0.4-0.5	Cu-7 To-3	3
Flonicamid	BELEAF 50 GS TURBINE 50 GS	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	Fo-250 Su-0.65	0	9C
Imidacloprid	IMIDACRON PICADOR 70 PH CITLALI SC 35 COMANDO	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	1-1.5 L 0.5 L	Riego-21 Foll-1	4A
Imidacloprid +Deltametrina	NEW LEVERAGE	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	1.5-2 L	Cu-3 To-1 Ch-1	4A+3
Imidacloprid +Betacyflutrin	MURALLA MAX 300 OD	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	300-500 cc	3	4A+3
Imidacloprid + Betacyflutrin	MURALLA MAX 300 OD	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	300-500 cc	3	4A+3
Imidacloprid +Lambda cyhalotrina	TEMPANO PH 32.8	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo	250-350 g	Cu-3 Ch-1 To-15	4A+3
Imidacloprid +bifentrina	ALLECTUS 300 SC	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Ch. Bell, Tomate	0.4-0.5 L	3	4A+3
Lambda Cyhalotrina	KARATE PATEADOR 5 EC LAMDEZ 50 CE	Melon, Sandia, Pepino, Calabaza	0.5 L	Cu-1 To-5	3
L-Cyhalotrina+Extractos vegetales	EBIOLUZION	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	1-1.5 L	Cu-1 To-5 Esp-?	3+DE
Naled	DIBROM 8 CE	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	1.5-2 L	Cu-1 Ch-1 To-1 Esp-?	1B
Metomilo	LANNATE 90 PS	Melón, Sandía, Calabaza,	0.25-0.5 Kg	Cu-3	1A

	METONATE 90 PS	Chile, Tomate, **Esparrago**		Ch-3 To-1 Esp-1	
Oxamyl	VYDATE L	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo	1-2 L	Cu-1 Ch-7 To-1	1A
Pymetrozine	PLENUM 50 GS	Melón, Sandía, Calabacita, Chile, Tomate, **Esparrago**	0.5	0 Esp-?	9B
Pyriproxyfen	KNACK CE 11.23	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo	0.3-0.5	Cu-7 Tomat-1 Ch-14 To-14	7C
Spirotetramat	MOVENTO 150 OD	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo	0.4-0.6 L	Cu-1 Ch-1 To-1	23
Spiromesifen	OBERON SC 240	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	0.3-0.5 L	Cu-7 Ch-1 To-1 Esp-20	23
Sulfoxaflor	TORETTO SC 21.8	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza, Chile, Tomate, Tomatillo	300-400 cc	Cu-1 Ch-1 To-1	4C
Thiamethoxam	ACTARA WG 25 SILVERIUM 240 SC	Melón, Sandía, Calabacita, Chile, Tomate, **Esparrago**	Sue-600 Foll-200	Sue-0 Foll-3 Esp-?	4A
Thiamethoxam +L-cyhalotrina	ENGEO 247 SC MECTAMITE 247 SC EFORIA 247 SC	Melón, Sandía, Calabacita, Chile, Tomate, **Esparrago**	0.3-0.5 L	5 Esp-?	4A+3
Thiamethoxam + Cyantraniliprole	MINECTO DUO GW 20+20	Tomate, Chile	0.6	Sue-30	4A +28
Zeta-cypermetrina	MUSTANG MAX EW	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	0.5	1 Esp-?	3
Derergentes	JABONES FOCA, Paloma, etc.	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	1-2	0	DE
Aceites minerales	SAFETSIDE,SUNSPRAY, JMS SYLET OIL	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	1-2	0	DE
Aceites vegetales	PROTEK	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	2	0	DE
Ácidos grasos	M-PEDE, IMPIDE, AGROSOAP	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	2-4	0	DE
Piretrinas	FIAMIX KILL, KILWALC, PIREKRONE, PIRETREN	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	1-2	0	3A
Hongos entomopatogenos	Beauveria-BEASIN Paecelomyces-PEASIN	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	Etiquetas	0	DE
Extractos vegetales	BIODIE, STAR AGRICOLA EBIOLUZION REQUIEM	Melón, Sandía, Calabacita, Calabaza,Chile, Tomate, Tomatillo, **Esparrago**	Etiquetas	0	DE

Fuente: PLM 2014; EPA y MRL.

1 Existen insecticidas comerciales, diferentes a los mencionados aquí; checar con sus distribuidores el ingrediente activo.
Cu=Melón, Sandía, pepino, calabacita y calabaza; Foll-Aplicación follaje; Sue=Aplicación suelo; Sa=Sandia; Me=Melón; Pe=Pepino; Ca=Calabacita y Calabaza; Ch=Chile; To=Tomatillo y tomate.
2Moa=Modo acción; IRAC=The Insecticide Resistance Action Committee; DE=Modo acción desconocido.

Antes de utilizar cualquier insecticida comercial, es importante leer la etiqueta, así como su registro y días a cosecha en Hortalizas y Esparrago (COFEPRIS), Agencia de protección ambiental (EPA), Comunidad Europea (EUREPGAP), Japón y otros países. Así también es necesario en programas de cero residuos o Nutriclean, aplicar los insecticidas en base a su degradación total.

Tabla 4.- Agrupación y afinidad de mecanismos de resistencia de insecticidas utilizados en el control de químico.

Ingrediente activo	Grupo químico	Modo acción	Grupo Irac[1]
Metomilo, Oxamyl	Carbamatos	Inhibidores Acetilcolinesterasa	1A
Naled, Dimetoato	Organofosforados	Inhibidores Acetilcolinesterasa	1B
Bifentrina, Fenpropatrin, Betacyflutrin, Delytametrina, Lambda Chyalotrina, Zeta cypermetrina	Piretroides	Activadores canales de sodio	3
Piretrinas naturales	Piretrinas	Modulador canales Sodio	3A
Imidacloprid, Clothianidin, Dinotefurán, Acetamirpid, Thiamethoxam	Neonicotinoide	Agonista receptores nicotinicos	4A
Sulfoxaflor	Neonicotinoide	Agonista receptores nicotinicos	4C
Pyriproxyfen	Pyriproxyfen	Mimicos hormona juvenil	7
Pymetrozine	Pymetrozine	Inhibidor alimentacion	9B
Flonicamid	Flonicamid	Inhibidor alimentacion	9C
Buprofezin	Triadizinas	Inhibidor sintesis quitina	16
Spirotetramat	Ácidos tetronicos	Inhibe biosíntesis lípidos	23
Cyantraniliprole	Diamidas	Moduladores receptores rianodina	28

- **Umbrales de acción.** En lo relativo al manejo de focos de infestación o infección, los umbrales de acción en el ámbito regional se van a modificar dependiendo del cultivo, la etapa fenológica, la época del año y la situación fitosanitaria prevaleciente, dicha información es analizada periódicamente por el Grupo Técnico Fitosanitario y dada a conocer a cada productor que deba realizar una medida de control.

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.

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 la Junta Local de Sanidad Vegetal y el Distrito de Desarrollo Rural, siendo estos últimos los responsables de dar a conocer la información a los medios.

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.

Grupos que operan el Plan Regional:

- **Grupo oficial.** Las funciones específicas de este grupo se precisan en analizar las actividades del Plan Regional y consecuentemente marcar su dirección. Dentro de este grupo, queda la responsabilidad de informar oficialmente a los productores, técnicos, y medios de comunicación, acerca del desarrollo del Plan Regional. El grupo oficial puede estar integrado por directivos de diversas instituciones, relacionadas de una u otra forma con el problema, por ejemplo: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos Pesca y Acuacultura; Comité Estatal de Sanidad Vegetal, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias y SENASICA.

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

- **Grupo operativo.** La función esencial de este grupo, consiste en ordenar y controlar las actividades básicas del Plan Regional 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, la Junta Local de Sanidad Vegetal, Unidades de Verificación y técnicos particulares.

Tabla 5. Inventario de hospedantes de la Mosquita Blanca en San Luis Rio Colorado.

Nombre científico	Nombre común	Prioridad GTF
Cucumis melo L.	Melón	10
Cucumis sativus L.	Pepino	10
Cucurbita pepo L.	Calabaza	10

Cucurbitopsis undulata (Gray) M. Crov	Meloncillo	10
Gossypium hirsutum L.	Algodonero	10
Lactuca serriola L.	Lechuguilla	10
Citrullus vulgaris Schrad	Sandía	10
Convolvulus arvensis L.	Correhuela	10
Licopersicum esculentum Mill.	Tomate	10
Melia azedarach L.	Piocha	8
Physalis acutifolia (Miers) Sandw.	Tomatillo	10
Physalis ixocarpa Brotero	Tomate de cáscara	10
Physalis sp.	Tomatillo	10
Physalis wrightii Gray	Tomatillo	10
Poinsettia pulcherrima Willd	Nochebuena	10
Brassica nigra (L.) Koch	Mostaza silvestre	10
Chenopodium murale L.	Chual amargoso	9
Chenopodium sp.	Chual	9
Datura discolor Bernh.	Toloache	9
Datura sp.	Toloache	9
Datura stramonium L.	Toloache	9
Helianthus annuus L.	Girasol	10
Medicago sativa L.	Alfalfa	10
Prosopis chilensis	Mezquite	8
Prosopis sp.	Mezquite	8
Rosa centifolia L.	Rosal	10
Sida hederacea (Dougl.) Torr	Oreja de ratón	10
Amaranthus palmeri Wats	Quelite	10
Capsicum annuum L.	Chile	9
Asparagus officinalis L.	Espárrago	Pendiente

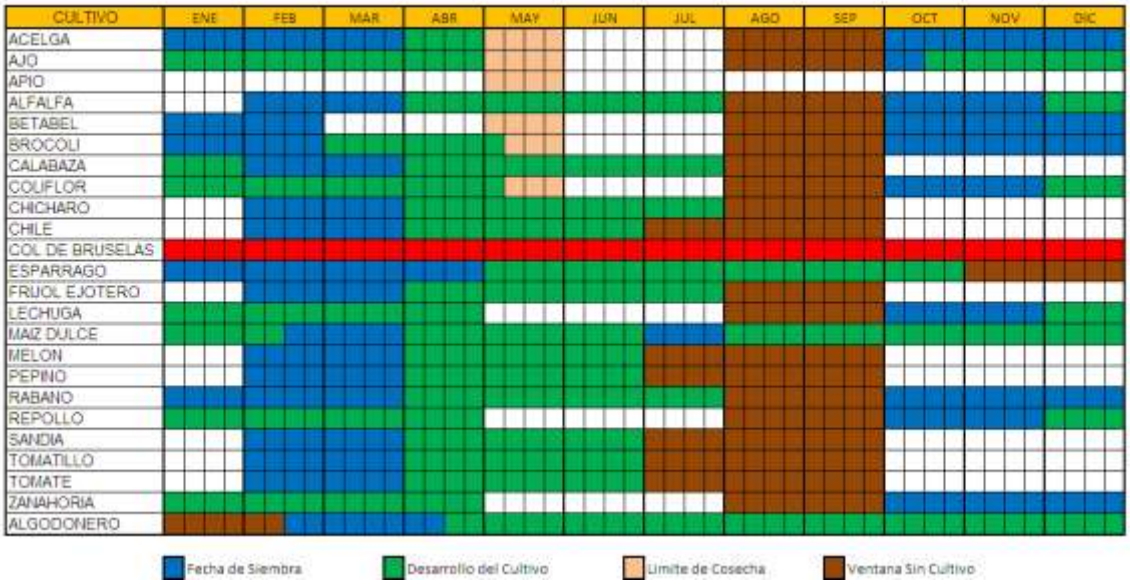
Prior. = orden de priorización. 10 = excelente hospedante; 1= pobre hospedante

Tabla 6. Fechas de siembra o trasplante y límite de cosecha para los cultivos en San Luis Rio Colorado.

Cultivo	***Período de siembra o Transplante***	***Fecha límite de destrucción***
Trigo	15 de noviembre a 31 de enero	30 de Junio
Cártamo	15 de diciembre a 31 de enero	30 de Junio
Cebada	1 de octubre a 30 de noviembre	30 de Junio
Avena	1 de octubre a 30 de noviembre	30 de Junio
Hortalizas de Verano		
Melón	15 de febrero a 30 de marzo	30 de Junio
Sandía	15 de febrero a 30 de marzo	30 de Junio
Calabaza	15 de febrero a 30 de marzo	30 de Junio

Tomatillo	15 de febrero a 30 de marzo	30 de Junio
Chile	15 de Febrero a 30 de Marzo	30 de Junio
Pepino	1 de Febrero a 30 de Marzo	30 de Junio
Tomate	1 de Febrero a 30 de Marzo	30 de Junio
Hortalizas Invierno		
Col de Bruselas	15 de Agosto a 31 de Diciembre	31 de Mayo
Repollo	15 de Agosto a 30 de Noviembre	30 de Abril
Brócoli	15 de Agosto a 15 de Enero	31 de Marzo
Espinaca	15 de Agosto a 31 de Diciembre	28 de Febrero
Kale o Quelite	15 de Agosto a 30 de Noviembre	30 de Abril
Coliflor	15 de Agosto a 30 de Noviembre	30 de Abril
Cultivos de verano		
Alfalfa	1 de Septiembre al 28 de Febrero	Anual
Algodón	15 de Febrero al 10 de Abril	31 de Diciembre
Rye Grass	1 de Septiembre al 31 de Diciembre	No aplica
Espárrago (Trasplante)	1 de enero a 15 de marzo	No aplica
Espárrago (semilla)	1 de septiembre a 31 de marzo	No aplica

Notas:

1. El criterio para definir el período de siembra de las hortalizas es basado en que se debe considerar que transcurran 2.5 generaciones de MB sin que exista alimento cultivado.
2. Todo lo sembrado o trasplantado en casa sombra e invernadero con malla en las paredes laterales con menor número de hilos por centímetro cuadrado de 20 x 10 (50x25mesh) o su equivalente, se considerará siembra a cielo abierto.
3. Los cultivos que bajo cubierta flotante o túnel, se podrán plantar o sembrar antes de la fecha establecida con previa solicitud de considerar un programa especial de siembra y su soporte técnico correspondiente así como su autorización como un programa especial por el Distrito de Desarrollo Rural correspondiente, serán: calabaza y melón 30 días, pepino 25 días y el resto de cultivos 40 días antes, considerando que permanecerán cubiertos durante esos días.

FECHAS DE SIEMBRA PARA EL NORTE DE SONORA