

**PLAN DE ACCION REGIONAL
PARA EL MANEJO DE LAS MOSCAS BLANCAS
EN AMERICA CENTRAL Y EL CARIBE**

**-CATIE
Turrialba, Costa Rica
Noviembre, 1992**

CONTENIDO

	Página
ANTECEDENTES	1
RESPUESTAS	2
PLAN DE ACCION REGIONAL	4
PREMISAS	4
OBJETIVO	5
METAS ESPECIFICAS	5
CONTENIDO	6
Biología, ecología y taxonomía	7
Diagnóstico y epidemiología de virus	9
Manejo	10
Transferencia y capacitación	13
EJECUCION	14
AREAS TEMATICAS, ACTIVIDADES Y ACCIONES ESPECIFICAS	
Cuadro I. Biología, ecología y taxonomía	17
Cuadro II. Diagnóstico y epidemiología de virus	19
Cuadro III. Manejo	20
Cuadro IV. Transferencia de tecnología y capacitación	23
SIGLAS DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES	26

ANTECEDENTES

De las aproximadamente 1200 especies de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) descritas hasta ahora (Bink-Moenen & Mound 1990)*, en América Central y el Caribe existen al menos 30, agrupadas en los siguientes 15 géneros: Aleurocanthus, Aleurodicus, Aleuroglandulus, Aleuroplatus, Aleurothrixus, Aleurotrachelus, Bemisia, Ceraleurodicus, Dialeurodes, Dialeurodicus, Lecanoideus, Leonardius, Paraleyrodes, Tetraleurodes y Trialeurodes (Caballero 1992). No obstante, con base en criterios tales como su persistencia, densidad poblacional típica, ámbito de hospederos y distribución geográfica, las especies clave son Bemisia tabaci (Gennadius) y Trialeurodes vaporariorum (Westwood)(Caballero 1992).

T. vaporariorum ha alcanzado mayor importancia en zonas altas, especialmente en República Dominicana (Alvarez et al. 1992) y Panamá (Zachrisson y Poveda 1992). Su daño es directo, por la extracción de savia que provoca la caída del follaje y evita la maduración de los frutos, así como por el crecimiento de fumaginas sobre la mielecilla excretada, que dificulta la fotosíntesis y deteriora los frutos. Además, esta especie tiene la capacidad de actuar como vector de virus.

B. tabaci, además de esos daños directos, puede transmitir muchos virus, entre ellos los geminivirus. En América Central alcanzó densidades explosivas a inicios de la década de los sesenta, asociadas con la transmisión del virus del enrollamiento de la hoja del algodón, desde 1961 en El Salvador, 1964 en Honduras, y 1965 en Guatemala y Nicaragua (Kraemer 1966). Posteriormente, y especialmente en El Salvador, causó severos problemas en el frijol, al transmitir el virus del mosaico dorado del frijol (Gámez 1971).

No obstante, en años recientes, y en coincidencia con lo que ha sucedido en muchas regiones del planeta, los problemas han recrudecido y alcanzado proporciones devastadoras, especialmente en el cultivo de tomate, con la transmisión de geminivirus en el tomate: en 1986 en Nicaragua (Gómez et al. 1992), 1987 en Guatemala (Dardón 1992), 1988 en República Dominicana (Alvarez et al. 1992) y Costa Rica (Hilje et al. 1992), 1989 en Honduras (Caballero y Rueda, 1992), 1989 en El Salvador (Serrano et al. 1992), y 1991 en Panamá (Zachrisson y Poveda, 1992).

.....
* Las referencias bibliográficas aparecen en la Memoria del Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, actualmente en edición.

Actualmente, la agricultura de la región está enfrentando una crisis de grandes dimensiones, que podría incrementarse aún más con la aparición de un nuevo biotipo (denominado tentativamente "B"), reportado hasta ahora en Guatemala, Belice, Nicaragua, República Dominicana, Cuba, Puerto Rico y otras islas antillanas (Brown 1992). Este biotipo contrasta con el biotipo previamente conocido ("A") en varios aspectos, entre los que sobresalen el tener una mayor fecundidad, completar su desarrollo en el cultivo de tomate y atacar un mayor número de cultivos, incluyendo crucíferas (coliflor y brócoli), cítricos y papaya (Brown 1992). Es decir, estos importantes cultivos se sumarían a una lista ya de por sí extensa, que comprende al algodón, okra, frijol, tomate, chile dulce, tabaco, berenjena, melón, pepino, sandía, zapallo y camote.

RESPUESTAS

Los problemas con moscas blancas, en particular con B. tabaci, han alcanzado una magnitud mundial en los últimos años, lo cual ha hecho que a estas plagas se dediquen esfuerzos extraordinarios en investigación básica y en métodos para su combate.

De ser insectos de importancia secundaria, en términos generales, han pasado a ocupar espacios considerables en los medios de comunicación y a recibir la atención de los científicos. Dos evidencias de esto último son la publicación del libro "Whiteflies: Their bionomics, pest status and management" (Gerling 1990) y la realización, en los EE.UU., en febrero de 1992, de una reunión de especialistas estadounidenses para estructurar un Plan Nacional de Investigación y Acción sobre B. tabaci (Anónimo 1992). Esto es de suma importancia para los países de nuestra región, pues existe una generación y flujo continuos de valiosa información, mucha de la cual requiere tan solo ser validada bajo nuestras condiciones agroecológicas y socioeconómicas, para luego ser transferida a los agricultores.

En la región, hasta ahora se han efectuado avances importantes, tanto en la generación de información original, como en la validación y adaptación de aquella proveniente de países extra-regionales, aunque es evidente que ha habido pocos esfuerzos de transferencia de tecnología. No obstante, en los diferentes países se ha avanzado de manera dispar y, en ciertos casos, se han realizado esfuerzos innecesariamente reiterativos, lo cual es un derroche ante una situación de emergencia y cuando los recursos humanos y económicos son tan limitados. Ello es resultado, en gran medida, de la falta de un flujo coordinado, continuo y oportuno de información.

Otra respuesta importante ha sido la creación, en varios países, de una Comisión Nacional de Mosca Blanca, en ciertos casos con rango oficial, para coordinar y promover acciones de diagnóstico, investigación, validación, capacitación, transferencia de tecnologías y asesoramiento técnico en aspectos de carácter legal. Sin embargo, estas comisiones (algunas de las cuales aún no han sido constituidas) han tenido poca o ninguna comunicación entre sí.

Para contribuir a subsanar estas situaciones, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), organizó el Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, celebrado en Turrialba, Costa Rica, del 3 al 5 de agosto de 1992. Este evento fue copatrocinado por el Proyecto de Apoyo a la Exportación de Productos Agrícolas No-tradicionales de Centro América y Panamá (PROEXAG II-EXITOS) y por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Además del intercambio formal de información sobre el problema, basado en charlas magistrales, los informes nacionales de cada país y las discusiones en las sesiones plenarias (la Memoria está actualmente en proceso de edición), se trabajó en la elaboración de un Plan de Acción Regional para el Manejo de las Moscas Blancas, que contiene los componentes de investigación básica, manejo, capacitación y transferencia de tecnología.

El CATIE, debido a su naturaleza de organismo regional y a que cuenta con un sólido plantel de especialistas de su Área de Fitoprotección ubicados en varios países, asumió la responsabilidad de coordinar la ejecución del Plan de Acción Regional. Dicha coordinación implicará la armonización de los esfuerzos realizados voluntariamente por cada país, deseablemente a través de su Comisión Nacional de Mosca Blanca.

Del grupo que asistió al Taller (44 delegados extranjeros y 68 costarricenses), se seleccionó una comisión de 26 personas, representativas de las instituciones de investigación, transferencia de tecnología, cooperación técnica, tanto del sector público como del privado, para estructurar dicho Plan de Acción Regional. La comisión estuvo integrada por las siguientes personas:

Dr. Luko Hilje, CATIE (Costa Rica), Coordinador

Dr. Octavio Ramírez, CATIE (Costa Rica)

Dr. Ramón Lastra, CATIE (Costa Rica)

Dr. Víctor Salguero, CATIE (Guatemala)

M.Sc. Danilo Dardón, ICTA (Guatemala)

M.Sc. Rafael Caballero, EAP (Honduras)

Ing. Pedro Carbajal, SRN (Honduras)

Ing. César Noé Pino, FPX (Honduras)
Ing. Leopoldo Serrano, UES (El Salvador)
Ing. Juan Marengo, FUSADES (El Salvador)
Ing. Diego Gómez, CATIE (Nicaragua)
Dra. Pamela Anderson, UNA (Nicaragua)
M.Sc. Emilio Martínez, CENAPROVE (Nicaragua)
Ing. Julio Bustillo, CONAL (Nicaragua)
M.Sc. Mario Saborío, MAG (Costa Rica)
M.Sc. Bruno Zachrisson, IDIAP (Panamá)
M.Sc. Juan Poveda, MIDA (Panamá)
Ing. Porfirio Alvarez, Programa MIP (Rep. Dominicana)
Dr. Alberto Perdomo, IICA (El Salvador)
Ing. Karl Ufer, PROEXAG (Guatemala)
Ing. Evaristo Morales, OIRSA (Costa Rica)
Ing. Luis Rafael Arévalo, Sanidad Vegetal (El Salvador)
Dra. Judith K. Brown, University of Arizona (EE.UU.)
Dr. Theo F. Watson, University of Arizona (EE.UU.)
Dr. Tomás Zoebisch, CATIE (Costa Rica)
Dr. Bernal Valverde, CATIE (Costa Rica)
Dr. Hiroshi Nagai, Consultor FAO (Honduras)

PLAN DE ACCION REGIONAL

Premisas

El Plan de Acción Regional parte de las siguientes premisas:

1. Puesto que ningún país de la región tiene la capacidad técnica ni la infraestructura para enfrentar todos los problemas relacionados con las moscas blancas, ni de llenar los vacíos de información existentes, se debe trabajar de manera coordinada regionalmente.
2. No se debe tratar de investigar sobre todos los tópicos imaginables, sino de establecer prioridades y de saber aprovechar la rica información generada en países extra-regionales.

3. La estrategia regional debe basarse en un trabajo desarrollado en cada país, pero de manera especializada y complementaria. Es decir, por un acuerdo regional y en consulta con cada uno, se deben delimitar temas y acciones específicas, procurando que cada país logre el liderazgo en algún campo. Puesto que priorizar no significa excluir, el hecho de que un tema sea asumido por determinado país no significa que otro no pueda realizar acciones complementarias, cuando ello resulte factible.

4. La ejecución del Plan residirá en los grupos nacionales involucrados en el problema, deseablemente a través de las Comisiones Nacionales, quienes definirán su propio esquema y programa de trabajo y conseguirán los fondos para implementarlo. Ello deberá contribuir al fortalecimiento de la capacidad local en el área de la protección vegetal, y como complemento de las actividades de la Red Regional de Diagnóstico Fitosanitario

5. El papel del CATIE, aparte de su involucramiento en las Comisiones Nacionales de aquellos países en que desarrolla actividades permanentes, y de las acciones específicas asignadas en el Plan, será el de coordinar las acciones entre los países. Esto consistirá en establecer, con base en los programas de cada país, un plan coherente desde una perspectiva regional. Por tanto, establecerá mecanismos para dar seguimiento a las acciones y divulgará los logros alcanzados; adicionalmente, procurará la consecución de fondos para implementar aquellas acciones que demanden recursos económicos extraordinarios.

Objetivo

Desarrollar, de manera simultánea e interactiva, actividades y acciones de investigación, diagnóstico, capacitación, y validación y transferencia de tecnologías, orientadas hacia el manejo integrado de las moscas blancas.

Metas específicas

1. Constituir y consolidar las Comisiones Nacionales sobre Moscas Blancas, procurando que en ellas se involucren los sectores público y privado, a través de las acciones de investigación, diagnóstico, capacitación y transferencia de tecnología.
2. Consolidar los Centros de Diagnóstico de moscas blancas (EAP) y de virus (CATIE-CR) en un plazo no mayor de seis meses.

3. **Publicar un boletín trimestral (posiblemente como un suplemento del Boletín Informativo MIP, del CATIE) que divulgue los logros en investigación, diagnóstico, capacitación y transferencia, alcanzados dentro y fuera de la región.**
4. **Iniciar actividades y acciones de transferencia de tecnología a corto plazo, en aquellos cultivos y situaciones socioeconómicas en las que ello sea factible.**
5. **Ejecutar las actividades y acciones del Plan de Acción Regional considerando dos modalidades, una de corto plazo (realista) y otra de mediano plazo (deseable), según la disponibilidad de fondos y de recursos humanos.**
6. **Financiar las actividades y acciones de corto plazo con los recursos actualmente disponibles en las diferentes instituciones de la región, y con el aporte de fondos de contingencia de organismos como el IICA y OIRSA.**
7. **Emprender gestiones para la consecución de fondos que permitan desarrollar las actividades y acciones que requieran financiamiento extraordinario.**

Contenido

El Plan se divide en cuatro secciones:

- I. Biología, ecología y taxonomía
- II. Diagnóstico y epidemiología de virus
- III. Manejo
- IV. Transferencia de tecnología y capacitación.

Dentro de cada sección se delimitan áreas temáticas, las cuales son subdivididas en actividades y en acciones específicas. Estas últimas deberán ser concretadas, oportunamente, en proyectos de investigación y de transferencia de tecnología.

I. BIOLOGIA, ECOLOGIA Y TAXONOMIA

El establecimiento de programas de manejo integrado para B. tabaci y T. vaporariorum debe sustentarse en un conocimiento si no completo, al menos adecuado, de aspectos básicos de la biología, ecología y taxonomía (especialmente en cuanto a biotipos) de estas especies.

En el caso de B. tabaci, debe tenerse presente que puede actuar como causante de daño directo, así como de vector de virus, lo cual, desde el punto de vista de su estudio y manejo, puede dar origen a actividades diferentes.

Las áreas temáticas prioritarias dentro de esta sección son:

a. Relación insecto-cultivo

Es necesario estudiar cómo las moscas blancas seleccionan la parcela que luego invadirán, pues conociendo los estímulos involucrados, ello se podría manipular para combatirlos. Una vez invadido el cultivo, es importante determinar si existe un período de mayor susceptibilidad de éste (período crítico) durante el cual la protección contra la plaga se debería incrementar. Además, es preciso estudiar los niveles de preferencia de estas plagas para los distintos cultivos hospedantes, así como su capacidad reproductiva en ellos, pues no en todos se multiplica.

b. Relación insecto-malezas

Puesto que hasta ahora en la región se ha inventariado solo parcialmente la flora de malezas asociada con las moscas blancas, es necesario completar los levantamientos en los diferentes países y localidades. No obstante, hasta lo posible, deberán efectuarse estudios para caracterizar sus interacciones con las moscas blancas (alimentación, reproducción, reservorio de virus, reservorio de enemigos naturales).

Por otra parte, como una ayuda en la identificación de las malezas asociadas con las moscas blancas, se debería apoyar la idea, ya esbozada por los malherbólogos del CATIE, de preparar un manual de campo ilustrado, con información sobre la interacción de cada especie con las moscas blancas y sus enemigos naturales.

c. Movimientos y distribución espacial

Debe determinarse dónde se encuentra la mosca blanca antes de la colonización de ciertos cultivos claves, especialmente cuando su densidad es muy baja, y cómo se desplaza hacia ellos. Una vez que llega a un cultivo, se debe conocer su patrón de distribución espacial tanto dentro del cultivo, como dentro de la planta, pues ello contribuirá a optimizar el manejo, a través de métodos de muestreo confiables y de métodos de combate concentrados en las áreas donde más abunda. Además, se debe estandarizar la metodología de muestreo, dado que hay discrepancias entre países e investigadores. Debe considerarse, además, que los diferentes biotipos podrían mostrar un comportamiento distinto según el cultivo.

d. Enemigos naturales

Algunos estudios preliminares indican que existen varias especies de enemigos naturales (insectos entomófagos y organismos entomopatógenos) nativas en la región, las cuales podrían ser un componente importante en programas de MIP. Dichos estudios deben ampliarse a cada país, para completar el inventario y determinar cuáles son especies claves, promisorias. Estas especies deberán ser evaluadas con más detalle, a través de estudios biológicos, y se deberá valorar la posibilidad de establecer métodos para su cría masiva y su distribución en toda la región. Adicionalmente, en el caso de especies exóticas que pudieran ser introducidas, se deberá estudiar su adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la región.

e. Taxonomía de moscas blancas

Puesto que fácilmente pueden presentarse confusiones en la identificación de las especies de moscas blancas presentes en la región, es necesario ampliar y profundizar, es decir, completar, el inventario de la familia Aleyrodidae ya iniciado en la EAP. Esto debe ser complementado con el diagnóstico permanente de biotipos de moscas blancas en cada país de la región, que ya se está efectuando con la colaboración de la Universidad de Arizona, el CATIE, PROEXAG y la EAP.

Adicionalmente, se debe dar capacitación continua a taxónomos de cada país en la identificación de las moscas blancas, a través del adiestramiento en servicio y de cursos cortos en los países.

Dados sus avances en esta área, la EAP debe ser apoyada para que complete la infraestructura para servir de Centro de Identificación de especies y biotipos, y para que asuma las responsabilidades de capacitación antes descritas.

II. DIAGNOSTICO Y EPIDEMIOLOGIA DE VIRUS

Si bien las moscas blancas pueden causar daños directos a los cultivos, su mayor importancia como plagas reside en la capacidad que tienen, especialmente B. tabaci, de transmitir virus. Por tanto, además de diagnosticar los virus implicados en el desarrollo de enfermedades, resulta indispensable conocer su epidemiología, es decir, su relación con el insecto vector, con sus plantas silvestres hospedantes y con los cultivos de interés.

Las áreas temáticas prioritarias dentro de esta sección son:

a. Diagnóstico

Aunque para efectuar este tipo de actividades ya existen vínculos importantes con entidades extranjeras, como la Universidad de Arizona, es necesario establecer la capacidad local para hacerlo en la región. En el corto plazo se podrán realizar recolectas localmente y enviar las muestras al exterior para su diagnóstico. El CATIE (CR) tiene la capacidad técnica y la infraestructura para realizar el diagnóstico viral, pero carece de personal suficiente para realizar estas labores de manera rutinaria.

Por tanto, en el corto plazo, se deberá fortalecer al CATIE para que asuma la responsabilidad del diagnóstico, y establecer un sistema para la capacitación de técnicos nacionales en cada país, no solo en la preparación de las muestras a enviar, sino también en el área de la virología vegetal.

b. Biología y genética

Para efectuar trabajos epidemiológicos, se debe conocer la identidad de los virus presentes, por lo que se requieren protocolos estandarizados para la detección de los virus y el análisis genético-molecular. Para detectar la presencia de geminivirus se puede recurrir a la hibridación de ácidos nucleicos, pero su identificación solo es posible a través del análisis de la secuencia de nucleótidos o mediante la técnica de "PCR" (reacción en cadena de polimerasas). El CATIE y el Centro de Biología Celular y Molecular (CBCM) de la Universidad de Costa Rica, que ha realizado avances sustanciales en este campo, deberían entrar en contacto para definir áreas de colaboración y servicio a nivel regional.

Por otra parte, debe estudiarse el proceso de adquisición y transmisión de los virus por las moscas blancas, en diferentes cultivos de importancia.

c. Epidemiología

En la transmisión de los virus, además de la capacidad de las moscas blancas para adquirirlos y transmitirlos, influyen otros factores de importancia, tales como sus reservorios silvestres, su período de incubación dentro del insecto, la tolerancia de un cultivo a su ataque, el período crítico del cultivo, el sinergismo con virus transmitidos por otros animales invertebrados, la capacidad de colonización y dispersión del vector, etc. Puesto que estos aspectos en general varían con las condiciones específicas de cada cultivo, es necesario precisar cómo se expresan, al menos para ciertos cultivos particulares.

Hasta ahora se ha avanzado en el conocimiento de algunos de estos aspectos en el cultivo del tomate, pero no en otros que son de importancia para la región. En cuanto a las malezas, las cuales pueden ser comunes a varios cultivos, como complemento de lo indicado en el numeral I.b, debe determinarse si las malezas presentes en el campo albergan a los virus.

III. MANEJO

Todas las actividades y acciones específicas indicadas en las secciones previas, están orientadas a aportar información útil para el manejo integrado de las moscas blancas. Es decir, un manejo que dé prioridad a aquellas tácticas que sean eficaces contra estas plagas y que minimicen o no causen efectos colaterales indeseables.

Afortunadamente, en el plano mundial existe un acervo considerable de información en este campo, por lo cual la mayor parte de la investigación tendrá un carácter adaptativo, por lo que estará orientada más bien a validar y adaptar tácticas específicas o conjuntos de ellas. En ciertos casos particulares, la investigación original será insustituible.

Las áreas temáticas prioritarias dentro de esta sección son:

a. Combate químico

En primer lugar, al evaluar productos químicos (insecticidas sintéticos, de origen botánico, detergentes y sustancias repelentes), se debe considerar su eficacia, selectividad, residualidad, compatibilidad y sinergismos, rentabilidad, riesgo de residuos a la cosecha, efectos sobre

organismos benéficos y su impacto ambiental (aguas subterráneas, superficiales, toxicología, etc.). Aunque algunos de estos aspectos son evaluados por las compañías químicas con fines de registro y desarrollo, las instituciones nacionales deben involucrarse en generar información comparativa sobre estos productos. En esto, debe procurarse la consecución de apoyo técnico y financiero por parte de las casas distribuidoras de plaguicidas.

En segundo lugar, las pruebas de campo deben limitarse a aquellos materiales más promisorios, cuyas bondades hayan sido demostradas en otras latitudes. En tal sentido, la Universidad de Florida y otras universidades norteamericanas continuamente están evaluando materiales contra las moscas blancas. Por tanto, dicha información debe ser obtenida, revisada y sintetizada, para que sirva como una base para establecer experimentos. Para efectos de registro y adaptabilidad a las condiciones locales, los productos deberán ser evaluados en cada país y la información compartida con los demás.

En tercer lugar, además de proporcionarse a los técnicos y los agricultores criterios para la selección de los productos, se deben efectuar investigaciones que sustenten la capacitación sobre el empleo adecuado de plaguicidas (diseño y calibración de equipo, volumen de aplicación, cobertura óptima, etc.). Además, se deberá aportar información continuamente acerca de regulaciones sobre residuos en cultivos de exportación.

En cuarto lugar, es necesario diagnosticar la presencia de resistencia de las moscas blancas a los insecticidas, pues ello permitirá conocer, en zonas particulares, cuáles productos tienen algún potencial para ser usados y cuáles mezclas o rotaciones serían las adecuadas. En este respecto, deben validarse técnicas sencillas de diagnóstico de sensibilidad o resistencia a insecticidas que puedan efectuarse en el campo y que permitan escoger más adecuadamente el tratamiento químico a emplear.

b. Combate cultural

El combate mediante prácticas agrícolas o culturales es uno de los más promisorios - especialmente en cuanto al manejo de las virosis-, actuando mediante dos enfoques: interferencia y distracción de la plaga. De esta manera, se minimizan las posibilidades de que las moscas blancas invadan el cultivo e inoculen los virus. Sería deseable, lógicamente, que las prácticas fueran implementadas como parte de una estrategia zonal o micro-regional, para que su impacto sea significativo.

Es fundamental que, como se destaca en los numerales I.a y II.c, se conozca el período crítico de cada cultivo, pues ello permitiría concentrar los esfuerzos de combate durante dicho período. En tal sentido, dado que los estadios más jóvenes de los cultivos son más susceptibles al ataque de los virus, en lo posible se debe evitar la siembra directa en el campo. Por tanto, al menos para ciertos cultivos, es preciso desarrollar una tecnología de semilleros o almácigos que permita retener, bajo protección absoluta, las plántulas durante el período más extenso posible; de esta forma se reduciría al mínimo la exposición de las plantas a las moscas blancas, en el campo.

Bajo condiciones de campo, es posible utilizar uno o varios métodos de reestructuración del agroecosistema, orientados a interferir o distraer a las moscas blancas. Los métodos de interferencia pueden operar dificultando al insecto la selección de su cultivo favorito, mediante coberturas inertes, la presencia de una cobertura viva de malezas dejadas en las fases iniciales del cultivo, o una alta densidad de siembra. También pueden actuar obstaculizando la invasión del cultivo, mediante la siembra de barreras vivas alrededor o dentro del mismo. Adicionalmente, el riego aéreo, en las zonas en que su práctica es viable, podría interferir físicamente con los adultos. Los métodos de distracción pueden funcionar mediante la siembra de otros cultivos o de plantas silvestres, asociados con el cultivo de interés (policultivos, cultivos trampa, etc.).

c. Combate biológico

Aunque, en muchos casos, la presencia de virus asociada con poblaciones desmesuradas prácticamente anula la posibilidad de combatir a la mosca blanca mediante sus enemigos naturales, este componente de manejo no debe menospreciarse. Con fundamento en lo indicado en el numeral I.d, es necesario evaluar el potencial de combate tanto de los enemigos naturales nativos como de los exóticos, especialmente fuera del área de cultivo y cuando las poblaciones de moscas blancas son bajas. Este sería un método de carácter preventivo que, a la vez, permitiría el incremento de las poblaciones de enemigos naturales.

d. Combate genético

El combate mediante variedades e híbridos resistentes a los vectores o a los virus, sería de primera importancia en un programa de manejo integrado de las moscas blancas. No obstante, para ciertos cultivos no se dispone, en el plano mundial, de materiales comerciales claramente resistentes o tolerantes, aunque para otros ha habido avances importantes. Es recomendable, por tanto, establecer contactos permanentes con organismos internacionales como la FAO, el Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) y el Centro Internacional de Agricultura

Tropical (CIAT), así como con redes internacionales que trabajan en este campo, para evaluar bajo nuestras condiciones sus materiales más promisorios. En todo caso, por ahora sería conveniente evaluar algunas de las variedades e híbridos ya disponibles comercialmente, para ciertos cultivos, los cuales podrían tener algún grado de tolerancia; en este sentido, sería deseable el apoyo técnico y financiero de las casas distribuidoras de semillas.

e. Combate legal

En el caso de las moscas blancas, algunas acciones de carácter legal se dificultan debido al amplio ámbito de hospedantes de aquéllas, que incluye especies cultivadas y silvestres. Criterios tales como las fechas de siembra y la rotación de cultivos pierden importancia ante esta situación. No obstante, en zonas donde se desea proteger a un cultivo principal -como ha sucedido con el tomate en República Dominicana y Honduras-, el establecimiento de vedas en la siembra de cultivos hospedantes en las épocas en que el cultivo principal está ausente, podría contribuir a atenuar el problema. Otro elemento importante es la eliminación de rastrojos, para cuyo cumplimiento se podría recurrir a acciones tales como la retención del crédito por parte de las entidades encargadas del financiamiento agropecuario. Obviamente, de aplicarse estas acciones drásticas, deberían ir acompañadas por una campaña educativa en forma paralela.

Estos aspectos se relacionan más con políticas gubernamentales que con actividades de investigación o de transferencia de tecnologías. No obstante, las Comisiones Nacionales de Moscas Blancas podrían cumplir un papel importante, en coordinación con el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), aportando criterios técnicos de carácter agroecológico y socioeconómico, para la toma de decisiones por parte de las entidades gubernamentales pertinentes.

IV. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAPACITACION

Las actividades de investigación y diagnóstico, así como la capacitación, aunque tengan valor en sí mismas, en el contexto del presente Plan tendrán sentido en la medida en que sus productos lleguen a los agricultores. Por tanto, la transferencia de tecnologías de manejo integrado de plagas (MIP) para enfrentar a las moscas blancas, constituye en realidad el núcleo del Plan de Acción Regional.

La mejor garantía de adopción por parte de los agricultores reside en al menos dos aspectos: en interpretar correctamente cuáles son sus necesidades más apremiantes, para traducirlas en actividades y acciones, y en involucrarlos en todo el proceso derivado del Plan.

Como se indicó previamente, la investigación, el diagnóstico, la capacitación, la validación y la transferencia de tecnologías, deberán desarrollarse en forma simultánea e interactiva, a partir de las necesidades de los productores y con la participación permanente de ellos. Es preciso, entonces, que las Comisiones Nacionales de Mosca Blanca diseñen, junto con las entidades colaboradoras, un esquema de trabajo participativo en el que, desde el inicio de las actividades y acciones, los agricultores aporten sus opiniones y sugerencias, en las discusiones con los extensionistas, investigadores, etc.

Actualmente se dispone de algunas tecnologías, al menos para ciertos cultivos, que podrían ser transferidas a los agricultores. Sin embargo, para iniciar un programa masivo de transferencia será necesario implementar planes de capacitación, tanto para los técnicos como para los productores, que incluirían talleres, cursos, charlas y días de campo. Las actividades concretas de transferencia operarían mediante el seguimiento de parcelas, preferiblemente en las fincas de los agricultores, y la evaluación de la adopción de la tecnología en prueba. Estas actividades deberán estar acompañadas por la producción de materiales para la comunicación y la divulgación del proceso en marcha, así como de los logros alcanzados, no solo para los productores, sino que también para otros sectores involucrados en el campo agrícola.

Es importante destacar que, además de la transferencia de tecnologías en el plano nacional, las experiencias desarrolladas serán comunicadas a los demás países de la región; ello se hará a través de la red que se está creando con el presente Plan de Acción, para lo cual se dispondrá del boletín trimestral y de reuniones anuales para la discusión e intercambio de información.

Ejecución

El presente documento recoge las recomendaciones de la comisión especial nombrada para estructurar el Plan, así como aquellas hechas por las Comisiones Nacionales al borrador para discusión circulado en setiembre de 1992.

Este Plan de Acción será ejecutado de manera voluntaria y conjunta entre los países de la región que participaron en el Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas, a través de las

Comisiones Nacionales de Moscas Blancas. Los aspectos de coordinación regional estarán bajo la responsabilidad del Area de Fitoprotección del CATIE, a cargo del Dr. Luko Hilje, especialista en Entomología, y del Dr. Octavio Ramírez, Coordinador de Actividades Regionales.

La realización de las actividades en cada país dependerá de cada Comisión Nacional, que funcionará según su conveniencia. La estrategia de trabajo se fundamenta en que cada país debe especializarse en determinadas áreas temáticas, actividades o acciones, para complementar las labores de los demás y, a la vez, lograr su propio fortalecimiento. En tal sentido, se pretende que cada país asuma y ejerza el liderazgo en al menos un área, actividad o acción específica. En su papel de coordinación, el CATIE procurará la armonización de los planes de trabajo entre los países, dará seguimiento a las acciones y divulgará los logros alcanzados por todos.

En los cuadros anexos se especifican las instituciones que podrían desarrollar mejor ciertas áreas, actividades o acciones, según su propio criterio, lo cual, obviamente, no excluye a otras que pudieran hacerlo. Es decir, en ellos se recoge el consenso mínimo entre los países, para configurar un Plan de Acción con alcance realmente regional. Como se observa, hay rubros en los que existe duplicidad real o aparente, lo cual es el resultado natural de lo realizado hasta ahora para enfrentar los problemas con las moscas blancas; ello podrá irse afinando de común acuerdo entre los países, conforme se desarrolle el Plan mismo. Aunque las dos especies de moscas blancas más problemáticas atacan a muchos cultivos, cubrirlos a todos sería una labor interminable. Cabe indicar que, por ello, se seleccionaron tres cultivos prioritarios, que podrían servir como modelos de trabajo: un grano básico (frijol), una hortaliza de consumo básico y de exportación (tomate) y un producto de exportación no tradicional (melón).

Como se indicó previamente, este Plan operará con dos modalidades, dada la disponibilidad de fondos. Es evidente que con los fondos con que cuentan las diferentes instituciones actualmente, no es posible implementar todo el Plan, el cual se espera que dure cuatro años, a partir de 1993. El CATIE tratará de conseguir financiamiento con algunos organismos donantes, gremios de productores, etc. pero este es un proceso generalmente lento y la crisis con las moscas blancas demanda respuestas inmediatas. Por tanto, se debe tratar de aplicar cuanto se pueda del Plan durante 1993, con los recursos propios, los aportes de algunos productores, agencias extranjeras (como la GTZ) y ciertos fondos de contingencia de organismos que han ofrecido su colaboración, como el IICA y OIRSA.

En el corto plazo, a mediados de noviembre de 1992, este Plan será presentado a los Ministros de Agricultura de la región, para procurar el apoyo oficial a esta gestión, así como la consecución de fondos de contingencia.

Antes de julio de 1993, se espera tener elaborada una propuesta de financiamiento, incluyendo un cronograma de actividades y el presupuesto requerido, lo cual será responsabilidad de los coordinadores regionales del Plan, así como de los coordinadores de las Comisiones Nacionales. Los coordinadores regionales, aprovechando los viajes que frecuentemente realizan a casi todos los países de la región como parte de las actividades del CATIE, a un costo muy bajo podrían catalizar el proceso, especialmente en su fase inicial.

CUADRO I. BIOLOGIA, ECOLOGIA Y TAXONOMIA

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Relación insecto-planta	Selección del cultivo	Evaluación de coberturas (Tomate)	MIP/ICTA-CATIE, CATIE (CR)
	Periodos críticos	Tomate (refinar) Melón	MIP/ICTA-CATIE EAP
	Capacidad reproductiva	Tomate Frijol Melón	CATIE/MAG-MIP UNA, MIP/ICTA-CATIE EAP
Relación insecto-malezas	Inventario y caracterización	Estudios en todos los países	ComNac
Movimientos y distribución espacial	Estudios de desplazamientos	Modelo para una zona	CATIE/MAG-MIP
	Distribución espacial	Tomate	MIP/ICTA-CATIE, CATIE/MAG-MIP, CATIE (CR)
		Frijol Melón	UNA EAP
Enemigos naturales	Inventario de especies	Todos los países	ComNac
	Estudios biológicos	Insectos entomófagos Entomopatógenos	EAP, MIP-RD/UASD, UES CATIE (CR)
	Adaptabilidad de especies exóticas	Insectos entomófagos Entomopatógenos	EAP CATIE (CR)

CUADRO I. BIOLOGIA, ECOLOGIA Y TAXONOMIA

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Taxonomía de moscas blancas	<p>Inventario de especies</p> <p>Determinación de biotipos</p> <p>Capacitación</p>	<p>Establecimiento de Centro de Identificación</p> <p>Continuación de diagnóstico actual</p> <p>Establecimiento de Centro de Diagnóstico</p> <p>Adiestramiento en servicio y cursos cortos</p>	<p>EAP</p> <p>CATIE-EAP-PROEXAG-UdeA</p> <p>EAP</p> <p>EAP</p>

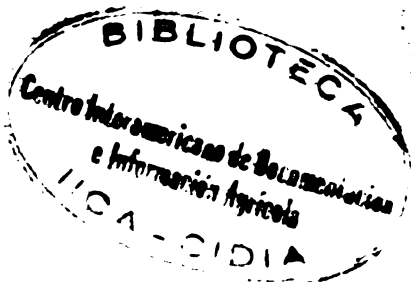
CUADRO II. DIAGNOSTICO Y EPIDEMIOLOGIA DE VIRUS

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Diagnóstico	Reconocimiento de geminivirus presentes en la región	Activación del diagnóstico de geminivirus a través de la Red existente	CATIE-EAP-PROEXAG-UdeA
Biología y genética	Caracterización genética Caracterización biológica	Establecimiento de capacidad regional de diagnóstico Capacitación a técnicos nacionales para preparación de muestras Análisis de ADN	CATIE (CR) CATIE (CR) CATIE (CR), CBCM
Epidemiología	Reservorios de virus Transmisión de virus Períodos críticos	Adquisición y transmisión en tomate Adquisición y transmisión en frijol Adquisición y transmisión en melón Recolección de virus en malezas Determinación de virus en malezas Períodos de incubación, etc. Tomate (refinar) Frijol Melón	CATIE (CR) UNA EAP ComNac CATIE (CR) CATIE (CR), UNA CATIE (CR) UNA EAP

CUADRO III. MANEJO

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Combate químico	Evaluación de productos químicos	Búsqueda y síntesis de información Ensayos en tomate Ensayos en frijol Ensayos en melón Producción de materiales escritos Cursos cortos Días de campo Diagnóstico	CATIE (CR) MIP/ICTA-CATIE, MAG (CR), MIP-RD, CENTA, FUSADES, EAP EAP, SEA EAP, SEA, FUSADES CATIE (CR), EAP, ComNac CATIE (CR), EAP ComNac CENAPROVE, CATIE (CR) CENAPROVE, CATIE (CR) CATIE (CR), MIP/ICTA-CATIE CATIE (CR), MIP/ICTA-CATIE MIP/ICTA-CATIE, CATIE (CR) CATIE (CR) EAP
Combate cultural	Resistencia Manejo de almácigos Reestructuración el agro-ecosistema	Criterios para rotaciones Evaluación de telas protectoras (tomate) Evaluación de bandejas (tomate) Coberturas inertes en tomate Coberturas vivas en tomate en melón	

CUADRO III. MANEJO

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
<p>Combate biológico</p>	 <p>Evaluación de especies claves</p> <p>Cría masiva</p> <p>Formulación</p>	<p>Altas densidades de siembra en tomate en melón</p> <p>Barreras vivas en tomate en frijol en melón</p> <p>Riego en tomate</p> <p>Cultivos trampa en tomate en frijol en melón</p> <p>Plantas trampa en tomate en melón</p> <p>Insectos entomófagos</p> <p>Entomopatógenos</p> <p>Insectos entomófagos</p> <p>Entomopatógenos</p>	<p>MIP/ICTA-CATIE EAP</p> <p>MIP/ICTA-CATIE, EAP, MIP-RD EAP EAP</p> <p>IDIAP-MIDA</p> <p>CATIE/MAG-MIP, MIP/ICTA-CATIE, EAP, IDIAP-MIDA EAP EAP, IDIAP-MIDA</p> <p>CATIE/MAG-MIP EAP</p> <p>EAP, UASD, UES</p> <p>CATIE (CR)</p> <p>EAP, UASD</p> <p>CATIE (CR)</p>

CUADRO III. MANEJO

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Combate genético	Evaluación regional de variedades e híbridos	Tomate	MIP/ICTA-CATIE, MAG (CR), SEN, IDIAP, MIP-RD
Combate legal	Aporte de criterios agroecológicos y socioeconómicos	Frijol Melón Vedas y eliminación de rastros	UNA, SEA EAP, SEA, IDIAP ComNac, OIRSA

CUADRO IV. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAPACITACION

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Capacitación	Capacitación regional	<p>Reunión anual de los líderes en investigación y transferencia de cada país, entidades públicas y privadas, productores y donantes</p> <p>Talleres y cursos para investigadores y extensionistas, sobre temas de fitoprotección y metodología de extensión, así como días de campo centrados en parcelas de validación, áreas experimentales y fincas de productores</p>	<p>CATIE (CR), IICA, OIRSA, ComNac</p> <p>ComNac, OIRSA</p>
Asistencia técnica	<p>Capacitación zonal</p> <p>Seguimiento a productores en fincas</p> <p>Evaluación de la adopción de tecnología</p>	<p>Charlas y días de campo para productores, centrados en parcelas de transferencia, áreas experimentales y fincas de productores</p> <p>Establecimiento de parcelas de seguimiento dinámico en varias zonas y cultivos</p> <p>Talleres con los productores</p>	<p>ComNac</p> <p>ComNac</p> <p>ComNac, OIRSA</p>

CUADRO IV. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y CAPACITACION

AREAS TEMATICAS	ACTIVIDADES	ACCIONES ESPECIFICAS	INSTITUCIONES PARTICIPANTES
Comunicación y divulgación	<p>Apoyo internacional</p> <p>Definición y elaboración de materiales</p>	<p>Visitas de investigadores y extensionistas miembros de la Red, para apoyar acciones en otros países de la región</p> <p>Boletines técnicos, plegables, cuñas radiales y de televisión</p>	<p>ComNao, CATIE, EAP</p> <p>ComNac, OIRSA</p>

NOTAS SOBRE LOS CUADROS

Es conveniente hacer las siguientes observaciones sobre los cuadros previos:

1. Este es un plan mínimo, basado en los compromisos explícitos y concretos de cada institución o país, lo cual significa que las instituciones podrían expandir sus responsabilidades y que otras, no involucradas hasta ahora, podrían incorporarse a él.
2. Los nombres de algunas organizaciones, especialmente del sector privado, no aparecen mencionados, puesto que no manifestaron compromisos específicos al prepararse este Plan. No obstante, sabemos que algunas de ellas desarrollarán labores en coordinación con, o dentro de las Comisión Nacional del país respectivo.
3. Con la utilización de las siglas "ComNac" se quiso evitar la reiteración innecesaria de las siglas de todas las entidades que participan en las Comisiones Nacionales. Es decir, el hecho de que alguna entidad no aparezca citada en los cuadros no significa que no vaya a participar.
4. En los cuadros aparecen cuatro categorías de responsabilidades. En ciertos casos, una sola institución tiene responsabilidades exclusivas, lo que de hecho la convierte en líder. En otros casos, hay co-líderes, al menos por ahora, ya que la idea es lograr una mayor especialización progresivamente. Otro nivel es el de una entidad líder, pero para cuyo desenvolvimiento será imprescindible la participación de todas las Comisiones Nacionales. Finalmente, hay responsabilidades comunes (especialmente recolecciones de muestras y actividades de transferencia y capacitación), pero que se realizarán en cada país a través de las Comisiones Nacionales.
5. Aunque, lógicamente, en todos los países se efectuarán actividades de transferencia de tecnología y capacitación, El Salvador funcionará como un país "modelo" en este campo, debido a varias ventajas comparativas: es un país pequeño con una gran diversidad de contextos agroecológicos, posee una excelente red de caminos, OIRSA tiene su sede allí y la GTZ ya ha iniciado acciones firmes en el campo del manejo integrado de plagas.

SIGLAS DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

CATIE (CR)	Area de Fitoprotección, CATIE, Costa Rica
CATIE/MAG-MIP	Proyecto CATIE/MAG-MIP, Nicaragua
CBCM	Centro de Biología Celular y Molecular, Universidad de Costa Rica
CENAPROVE	Centro Nacional de Protección Vegetal, Nicaragua
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, El Salvador
ComNac	Comisiones Nacionales de Moscas Blancas
EAP	Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras
FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social
GTZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Guatemala
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
MAG (CR)	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá
MIP/ICTA-CATIE	Proyecto MIP/ICTA-CATIE, Guatemala
MIP-RD	Programa MIP, República Dominicana
OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
PROEXAG	Proyecto de Apoyo a la Exportación de Productos Agrícolas No-tradicionales de Centro América y Panamá
SEA	Secretaría de Estado de Agricultura, República Dominicana

SRN	Secretaría de Recursos Naturales, Honduras
UASD	Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana
UdeA	Universidad de Arizona, Tucson
UES	Universidad de El Salvador
UNA	Universidad Nacional Agraria, Nicaragua