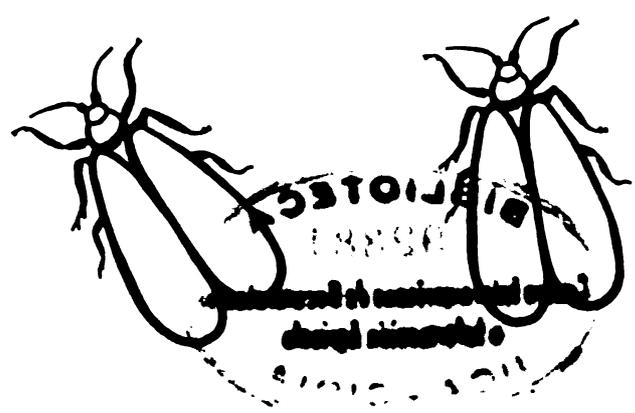
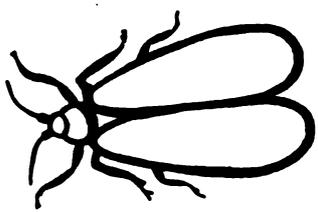
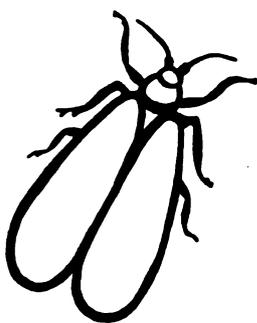


INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CITA - CATIE
- 5 MAY 1996
RECIBIDO
Turrialba, Costa Rica



**PLAN DE ACCION REGIONAL PARA EL MANEJO DE MOSCAS
BLANCAS Y GEMINIVIRUS EN LATINOAMERICA**

EVALUACION DE AVANCES EN 1994-1995

**Preparada por Luko Hilje, Coordinador General del Plan,
con base en información aportada para el
IV Taller Latinoamericano sobre Moscas Blancas y Geminivirus**

**Zamorano, Honduras
Octubre de 1995**

CONTENIDO

SINTESIS DE AVANCES	2
AVANCES POR AREAS TEMATICAS	8
Validación y transferencia de tecnología	8
Biología, ecología y taxonomía de moscas blancas	9
Diagnóstico y epidemiología de virus	10
Manejo	11
SINTESIS	13
Validación y transferencia de tecnología	13
Biología, ecología y taxonomía de moscas blancas	14
Diagnóstico y epidemiología de virus	16
Manejo	16
Combate fitogenético	16
Prácticas agrícolas	18
Combate químico	18
Control biológico	19
Combate legal	20
LOGROS (1992-1995)	21
Validación y transferencia de tecnología	21
Biología, ecología y taxonomía de moscas blancas	21
Diagnóstico y epidemiología de virus	22
Manejo	22
DIRECCIONES DE COORDINADORES NACIONALES	24
SIGLAS DE LAS INSTITUCIONES MENCIONADAS	26

SINTESIS DE AVANCES

La evaluación de los avances se basa en el objetivo general y las metas específicas contenidas en el Plan de Acción Regional para el Manejo de las Moscas Blancas en América Central y el Caribe. Desde el año pasado se acordó denominarlo Plan de Acción para el Manejo de Moscas Blancas y Geminivirus en Latinoamérica. El objetivo y las metas son:

OBJETIVO GENERAL: *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 ESPECIFICAS Y AVANCES

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.

Expansión: Este año se logró la incorporación de Colombia, Perú y Argentina. Además, Cuba y Puerto Rico enviaron informes, y desean incorporarse al Plan. En suma, contamos ahora con 17 países, a saber: México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Argentina, República Dominicana, Cuba y Puerto Rico; recientemente Haití confirmó su incorporación. Haremos mayores esfuerzos para involucrar a Brasil, Bolivia, y algunos países caribeños de habla inglesa.

Funcionamiento: No existen Comisiones Nacionales en todos los países, y en algunos casos ellas no tienen rango oficial. En varios países apenas se cuenta con una o pocas personas que actúan como contacto, para difundir la información del Plan.

Coordinadores: Los coordinadores o contactos actuales son: Dr. Luko Hilje (CATIE, Coordinador General), Ing. Ignacio Collí (México), Ing. Juan Alvarado (Guatemala), M.Sc. Orlando Sosa (Belice), M.Sc. Rafael Caballero (Honduras), Ing. Wilfredo Chávez (El Salvador), M.Sc. Gregorio Varela (Nicaragua), Ing. Gerardo Granados (Costa Rica), M.Sc. Juan Poveda (Panamá), Ing. Porfirio Alvarez (República Dominicana), Ing. Jorge Salas (Venezuela), Ing. Myriam Arias de López (Ecuador), Ing. Gonzalo Rivera (Colombia), Ing. Elizabeth Núñez (Perú), Dra. Silvia Adriana Helman (Argentina), Dra. Olimpia Gómez (Cuba), M.Sc. Mildred Sosa (Puerto Rico) y M.Sc. Jackson Donis (Haití).

Próximo taller: El próximo Taller se realizará en México, en 1996, conjunto con el VI Congreso Latinoamericano de Manejo Integrado de Plagas. La sede del VI Taller, en 1997, será El Salvador.

2. Consolidar los centros de diagnóstico de moscas blancas y de virus.

El diagnóstico para especies de Aleyrodidae y biotipos de *Bemisia tabaci* está en la EAP, bajo la coordinación del M.Sc. Rafael Caballero. El de diagnóstico de geminivirus está en el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), de la UCR, bajo la coordinación de las doctoras Pilar Ramírez y Carmen Rivera. En ambos casos se cuenta con la colaboración de la Dra. Judith K. Brown (Universidad de Arizona, Tucson) y el Dr. Douglas P. Maxwell (Universidad de Wisconsin, Madison).

Ambos centros son financiados con recursos propios de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP, El Zamorano) y la Universidad de Costa Rica (UCR).

En cuanto al diagnóstico de moscas blancas, este año las actividades de la EAP se complementaron con la capacitación de profesionales de varios países latinoamericanos, para fortalecer la capacidad local en cada país. Para ello se ofreció, dos veces, el *Curso Centroamericano sobre Identificación, Biología, Ecología y Manejo de Moscas Blancas*. Se enfatizó la identificación de Aleyrodidae, así como la identificación, cría y manipulación de parasitoides y entomopatógenos; colateralmente, abarcó aspectos de manejo de insecticidas y resistencia. Los instructores fueron el M.Sc. Rafael Caballero, Dr. Ronald Cave, Dr. Richard Hall y M.Sc. Mario Bustamante.

Además, para llenar una deficiencia muy sentida en la región, el M.Sc. Rafael Caballero publicó la *Clave de campo para inmaduros de moscas blancas de Centroamérica (Homoptera: Aleyrodidae)*, excelentemente ilustrada y rica en información.

3. Publicar un boletín trimestral que divulgue los logros en investigación, diagnóstico, capacitación y transferencia, alcanzados dentro y fuera de la región.

Hasta setiembre de 1995 se han publicado 12 números del boletín *Mosca Blanca al Día*. Desde su inicio, circuló trimestralmente, como un suplemento del Boletín Informativo MIP, del CATIE. Sin embargo, por dificultades financieras, éste se discontinuó recientemente. En el futuro, *Mosca Blanca al Día* aparecerá dentro de la sección informativa de la revista *Manejo Integrado de Plagas*, también del CATIE, pero en una versión más condensada.

4. Iniciar actividades y acciones de transferencia de tecnología a corto plazo, en aquellos cultivos y situaciones socioeconómicas en las que ello sea factible.

En realidad este es un proceso iniciado desde antes del surgimiento del Plan de Acción Regional, y que ha continuado en los últimos tres años. En casi todos los países se han establecido parcelas demostrativas, en campos de agricultores, para validar y/o transferir algunas técnicas que contribuyen a manejar el complejo mosca blanca-virosis. Estas, en cultivos como el tomate, frijol, chile dulce, soya, algodón, tabaco y cucurbitáceas (melón,

sandía, pepino y calabaza) han sido adquiridas de los resultados de la investigación realizada localmente, del intercambio de experiencias con otros países latinoamericanos, y de la literatura y experiencia mundiales.

Además de efectuar días de campo en dichas parcelas, se dan charlas y publican materiales divulgativos. Ello se ha complementado con actividades de capacitación para los técnicos, mediante charlas cortas y jornadas de discusión, entre las que sobresalen los talleres anuales realizados en varios países.

5. Ejecutar las actividades y acciones del Plan de Acción Regional considerando dos modalidades, una de corto plazo y otra de mediano plazo, según la disponibilidad de fondos y de recursos humanos.

En realidad, por falta de recursos financieros sólidos y estables, la situación de los plazos planteados cuando se concibió el Plan ha perdido vigencia. Por tanto, cada país ha recurrido a fondos de diverso origen, generalmente pequeños, para desarrollar actividades de investigación, diagnóstico, capacitación, validación o transferencia.

Es estimulante constatar que, a pesar de estas dificultades, en 1994-1995 hubo 63 aportes técnicos (según las ponencias del IV Taller), distribuidos así: geminivirus (10), biología y ecología (18), manejo (29) y validación y transferencia (6). En los periodos 1992-1993 y 1993-1994 hubo 29 y 54, respectivamente. Es decir, se ha crecido cuantitativamente en aportes, pero también cualitativamente, superándose algunas de las siguientes críticas de los talleres previos:

a. Los resultados de la investigación y validación/ transferencia fueron más diversos. Se incorporaron más cultivos, como soya, chile dulce, chile jalapeño, algodón, berenjena, banano, caupí, frijol, melón y tomate. En los talleres previos predominó marcadamente el tomate. Asimismo, se incluyeron presentaciones sobre otras especies de moscas blancas, aparte de *Bemisia tabaci*, especialmente *Trialeurodes vaporariorum* y *Tetraleurodes mori*.

b. Al final de la sesión de cada una de las cuatro secciones del Plan (Validación y transferencia de tecnología; Taxonomía, biología y ecología de moscas blancas; Diagnóstico y epidemiología de virus; y Manejo) se realizaron síntesis sobre el estado del conocimiento y manejo del problema, y se definieron algunas líneas de trabajo prioritarias hacia el futuro. Esto no se había podido hacer así en los talleres previos, aunque en el III Taller se hizo un intento importante al respecto. Dichas síntesis serán publicadas oportunamente en el boletín *Mosca Blanca al Día*.

c. El Comité Organizador realizó una selección más rigurosa que en ocasiones previas, para evitar que se presentaran trabajos insustanciales o muy fragmentarios, para ganar en calidad y sentido de conjunto.

d. Por ser el eje estratégico del Plan de Acción, la sección referida a la validación y transferencia de tecnología de MIP se realizó el primer día del Taller. Ello permitió visualizar dónde se está y juzgar cuál sería el potencial de adopción, por parte de los agricultores, de las prácticas discutidas en la sección de Manejo.

e. En el Taller sucintamente, y en la Memoria ampliamente, se presentaron informes de la situación de moscas blancas y geminivirus en cada país, lo cual complementó adecuadamente el contenido de los aportes técnicos.

f. Se mantuvo la excelente costumbre de invitar a especialistas connotados, para disertar sobre tópicos críticos. Hubo charlas magistrales a cargo de los doctores César Cardona (CIAT), en transferencia de tecnología; Rafael Rivera-Bustamante (CINVESTAV, México), en recombinación de geminivirus; Judy Brown (Universidad de Arizona), en variabilidad genética de *Bemisia tabaci*, y Frank Byrne (IACR-Rothamsted), en resistencia a insecticidas. Lamentablemente, el Dr. Dan Gerling (Universidad Hebrea, Israel), quien disertaría sobre la implementación de MIP para *B. tabaci*, debió regresar a su patria de última hora, por razones familiares.

Una crítica que no se pudo superar es la falta de uniformidad en las metodologías de investigación, muestreo y evaluación del daño, así como en el análisis y presentación de datos. Esto es básico para que la información sea comparable entre países y situaciones. Puesto que los mecanismos propuestos en los talleres previos no funcionaron, se sugirió uno nuevo. Consistirá en encargar a dos colegas por cada una de las siguientes áreas temáticas, para que elaboren un documento breve (5-10 páginas) sobre los aspectos metodológicos más críticos en su área. Todos se incluirán en un folleto que se publicará ojalá antes de julio de 1996. Los colegas sugeridos fueron:

Taxonomía, biología y ecología de moscas blancas: Rafael Caballero (EAP, Honduras) y Colmar-Andreas Serra (ISA, República Dominicana)

Diagnóstico y epidemiología de virus: Pilar Ramírez (CIBCM, Costa Rica) y Rafael Rivera-Bustamante (CINVESTAV, México)

Manejo (Combate químico): Mario Bustamante (EAP, Honduras) y José Luis Martínez (INIFAP, México)

Manejo (Prácticas agrícolas): Luko Hilje (CATIE, Costa Rica) y Víctor Salguero (ARF, Guatemala)

Manejo (Control biológico): Ronald Cave (EAP, Honduras) y Margarito Ortiz (Colegio de Postgraduados, México)

Manejo (Combate fitogenético): Alfredo Bolaños (MAG, Costa Rica) y Pedro Him (IDIAP, Panamá)

Manejo (Combate legal): Agustín Chavarría (OIRSA, Nicaragua), Porfirio Alvarez (JACC, República Dominicana) y Jorge Cárdenas (Sanidad Vegetal, México)

Validación y transferencia de tecnología: Diego Gómez (CATIE, Nicaragua) y Allan Hruska (EAP, Honduras)

Una nueva crítica surgió, en relación con la estructura del Taller anual. Por tanto, se acordó variar la estructura y algunos mecanismos en los futuros talleres, así:

a. Todas las presentaciones se harán mediante afiches o carteles, que estarán expuestos durante el Taller. Sus resúmenes se incluirán en la Memoria.

b. Habrá informes breves sobre la situación de moscas blancas y geminivirus en cada país. Estos se presentarán oralmente (máximo de 15 minutos) y aparecerán en la Memoria (máximo de dos páginas).

c. Para las presentaciones orales, de los afiches se seleccionará un máximo de dos trabajos por cada una de las cuatro secciones temáticas [Validación y transferencia de tecnología/ Taxonomía, biología y ecología de moscas blancas/ Diagnóstico y epidemiología de virus/ Manejo]. Los requisitos de estos trabajos es que hayan llenado un vacío importante dentro del Plan de Acción.

d. Habrá una sesión plenaria, con los coordinadores de cada una de las ocho áreas temáticas [Validación y transferencia de tecnología/ Taxonomía, biología y ecología de moscas blancas/ Diagnóstico y epidemiología de virus/ Manejo (Combate químico)/ Manejo (Prácticas agrícolas)/ Manejo (Control biológico)/ Manejo (Combate fitogenético)/ Manejo (Combate legal)]. En ella, con base en los aportes de los talleres previos y del actual, cada coordinador sintetizará el estado del conocimiento alcanzado, así como las áreas críticas o prioritarias para los próximos años. Se espera una discusión amplia, con aportes valiosos del auditorio, dentro del cual debería haber agricultores.

e. En una sesión de trabajo final, que involucrará a dichos coordinadores y a los coordinadores nacionales, se definirán las actividades para el siguiente año.

6. Financiar las actividades y acciones de corto plazo con los recursos actualmente disponibles en las diferentes instituciones de la región.

Como se indicó en el numeral anterior, se ha carecido de recursos financieros sólidos y estables, por lo que cada país ha conseguido fondos pequeños y de fuentes diversas para desarrollar sus actividades. En los años venideros posiblemente se sentirá notoriamente la ausencia de los recursos que eran aportados por el Proyecto RENARM/MIP, de la AID, que fueron claves para los trabajos del CATIE en Costa Rica y Guatemala, y de la EAP en Honduras, y para el apoyo al Plan Regional, en general. Esto fuerza aún más a buscar fondos de nuevas fuentes, y especialmente del sector privado.

7. Empezar gestiones para la consecución de fondos que permitan desarrollar las actividades y acciones que requieran financiamiento extraordinario.

La mayor oportunidad, desde el surgimiento del Plan de Acción, ha sido la preparación de la propuesta *Epidemiology and Management of Geminivirus-Whitefly Complex in Food Cropping Systems in Central America*, presentada a la Fundación McKnight. Fue una de las 18 semifinalistas, de 460 de todo el mundo. En febrero se nos comunicó que no fue elegida entre las ocho finalistas, que han sido financiadas por seis años, por un monto de hasta \$300.000 anuales. No obstante, la calidad de la propuesta y su potencial de ayuda a los agricultores de la región, el rico intercambio de ideas con colegas de muy alto nivel científico, y la cohesión lograda entre los participantes (de Guatemala, Nicaragua, Costa Rica, EE.UU. e Israel) justifican la búsqueda de otras fuentes de financiamiento.

Existe interés por parte del CGIAR (conglomerado de centros de investigación mundiales) de realizar un proyecto mundial sobre el complejo *B. tabaci-geminivirus*, concentrado en los trópicos. Uno de estos centros, el CIAT (Colombia) nos ha invitado a participar, y ya se han dado los primeros pasos para la preparación de tal propuesta.

AVANCES POR AREAS TEMATICAS

PONENCIAS PRESENTADAS

A continuación se enumera la mayoría de las ponencias presentadas durante el IV Taller. Cabe indicar que numerosos trabajos no fueron presentados, por falta de fondos que hicieran posible la asistencia de los investigadores al Taller. Hubo 63 aportes técnicos (ver Cuadro), lo cual duplicó a los talleres anteriores; se excluye el primero, en el que no hubo secciones específicas, sino informes nacionales. Esto se explica, en gran medida, por la inclusión de México y Cuba dentro del Plan de Acción.

AREA TEMATICA	II	III	IV	TOTAL
Validación y transferencia	4	6	6	16
Biología y ecología	8	9	18	35
Geminivirus	1	7	10	18
Manejo	16	32	29	77
TOTAL	29	29	63	121

I. VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

- Manejo de *Trialeurodes vaporariorum* en frijol en la zona Andina: aspectos técnicos, actitudes del agricultor y transferencia de tecnología. *César Cardona (CIAT)*.
- ¿Qué aprendimos en Las Cañas, Darío, Nicaragua, para hacer un proceso de generación-transferencia verdaderamente participativo? *Julio Monterrey, A. Torres, F. Guharay y D. Gómez (CATIE/INTA-MIP, Nicaragua)*.
- Validación de prácticas de control de virosis en jitomate en el norte de Yucatán, México. *Raúl Díaz Plaza, J.L. Ramírez Choza y W. Avilés Baeza (INIFAP, México)*.
- Caracterización del proceso participativo de generación- transferencia de tecnologías MIP en tomate durante 1995, en Nicaragua. *Diego Gómez (CATIE, Nicaragua)*.
- Avances en la investigación y validación de prácticas agrícolas para el manejo integrado del complejo *Bemisia tabaci-geminivirus* en tomate, en Costa Rica. *Luko Hilje (CATIE, Costa Rica)*.

- Una nueva relación entre especialistas, técnicos y productores: el caso del grupo de tomate en el Pacífico de Nicaragua. *Carmen Gutiérrez, J. Monterrey, A. Rojas y D. Gómez (CATIE/INTA-MIP, Nicaragua).*
- Actividades de capacitación para el manejo del complejo mosca blanca-virosis en Guatemala. *Juan Alvarado y A. Hernández (Sanidad Vegetal y USAC, Guatemala).*

II. BIOLOGIA, ECOLOGIA Y TAXONOMIA DE MOSCAS BLANCAS

- Variability within the *Bemisia tabaci* species complex and its relation to new epidemics caused by geminiviruses. *Judy K. Brown (Universidad de Arizona).*
- Biotipos de *Bemisia tabaci* en diferentes regiones y cultivos de Guatemala. *Eric Krafka y M. de Mata (UdelV, Guatemala).*
- Observaciones preliminares sobre la mosca blanca (*Bemisia argentifolii*) en soya, en la zona central del litoral ecuatoriano. *Jorge Mendoza y R. Quijije (INLAP, Ecuador).*
- La densidad de población y su efecto sobre el rendimiento, calidad del fruto e incidencia viral en tomate. *José Angel García (INIFAP, México).*
- Dinámica poblacional y fenología de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en jitomate tipo saladette. *G.D. Reyes, Ch.E. Reyes y K.F. Bierly (INIFAP, México).*
- Dinámica poblacional de mosca blanca y virosis, y su efecto sobre el rendimiento de chile habanero, en diferentes fechas de siembra. *Raúl Díaz Plaza, D. Reyes y K.F. Bierly (INIFAP, México).*
- Propuesta de manejo de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) con hongos entomopatógenos, con base en la temperatura y humedad relativa a nivel regional, en el estado de Nayarit, México. *Margarito Ortiz-Catón, L. Aceves Navarro, R. Alatorre-Rosas y S. Osada Kawasoe (Colegio de Postgraduados, México).*
- Reproducción de mosca blanca y la incidencia de control biológico natural en el valle de Sébaco, Nicaragua. *Edgardo Jiménez, B. Santamaria y F. Guharay (UNA y CATIE, Nicaragua).*
- Inventario de los parasitoides de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* en chayote (*Sechium edule*, Cucurbitaceae). *Carlos L. Angulo, P.E. Hanson y H.J. Lezama (UCR, Costa Rica).*
- Impacto del control biológico sobre poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo del frijol, en el valle del Zamorano, Honduras. *Carlos E. Bográn (EAP, Honduras).*

- **Ecología del complejo mosca blanca-parasitoide en la isla de Dominica. *Michael McGuire* y *J. Woolley* (Texas A&M University).**
- **Multiplicación y liberación de parasitoides de *Bemisia tabaci*. *Leopoldo Serrano*, *R. Menjivar* y *R. Iraheta* (UES, El Salvador).**
- **Hallazgo del microhimenóptero *Amitus* sp., parasitoide de *Trialeurodes* spp., en el laboratorio. *Francisco Cárdenas* (Guatemala).**
- **Las moscas blancas (Aleyrodidae) y sus controladores biológicos en cultivos de cítricos del Perú. *Elizabeth Núñez* (SENASA, Perú).**

III. DIAGNOSTICO Y EPIDEMIOLOGIA DE VIRUS

- **Recombinación de geminivirus y sus implicaciones en la agricultura. *Rafael Rivera-Bustamante* (CINVESTAT, México).**
- **Identificación del virus, vector y hospedantes de la enfermedad Chino del Chile, en el noreste de México. *L.L. Bravo*, *T.G.A. Frías*, *T.J.A. Garzón*, *B.I. Rivera*, *R.L. Gilbertson* y *M. Rojas* (UAAAN, México).**
- **Investigación sobre mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en la península de Yucatán, México. *G.D. Reyes*, *R. Díaz Plaza* y *Ch.E. Reyes* (INIFAP, México).**
- **Hospederos potenciales del complejo Virus del Rizado Amarillo de Hojas de Tomate (TYLCV)-*Bemisia tabaci* y estrategias para su control en zonas tomateras dominicanas. *Colmar-Andreas Serra*, *J.E. Polston*, *S. Concepción*, *M. Ortiz*, *J.B. Núñez* y *P.F. Benoit* (ISA, República Dominicana).**
- **Detección de virus en plantas silvestres asociadas con el tomate y chile dulce en Costa Rica. *Galileo Rivas*, *P. Ramírez*, *D. Cubillo* y *L. Hilje* (CATIE y CIBCM, Costa Rica).**
- **Algunos geminivirus transmitidos por *Bemisia tabaci* en Guatemala. *Margarita de Mata* y *E. Krafka* (UdelV, Guatemala).**
- **Efecto de la infección por virosis transmitida por mosca blanca en diferentes fechas después del transplante, sobre la producción de tomate y chile habanero. *Raúl Díaz Plaza* y *K.F. Bierly* (INIFAP, México).**
- **Translocación y cuantificación de geminivirus asociados con el Mosaico Amarillo del Tomate. *Galileo Rivas*, *P. Ramírez*, *D. Cubillo* y *L. Hilje* (CATIE y CIBCM, Costa Rica).**

IV. MANEJO

- Obtención de cultivares de chile habanero con resistencia a virosis transmitida por mosca blanca. *J. Trujillo y R. Díaz Plaza (INIFAP, México).*
- Evaluación de poblaciones de mosca blanca en líneas y variedades de soya y malezas asociadas. *Myriam Arias de López, V. Alvarez, R. Guaman y J. Bajana (INIAP, Ecuador).*
- Evaluación agroeconómica de ocho materiales genéticos de tomate bajo dos sistemas de manejo y su tolerancia al virus del acolchamiento de la hoja, en Bárcenas, Guatemala. *M. Castillo, E. Rodríguez y A. Hernández (USAC, Guatemala).*
- Evaluación de resistencia vegetal y relaciones a tres niveles tróficos entre especies de *Lycopersicon*, *Bemisia argentifolii* y el parasitoide *Encarsia formosa*. *José A. Monroy (EAP, Honduras).*
- Efectos del sistema de cultivos e insecticidas sobre la dinámica poblacional de *Bemisia tabaci* y otras plagas en frijol, y de *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea* en maíz, en Puerto Rico. *Nelson Mejía, C. Rosario, J. Beaver y C. Cruz (SENASA, Honduras).*
- Fechas de siembra y su efecto sobre las poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) virosis y rendimiento en chile jalapeño. *José A. García (INIFAP, México).*
- Efectos del uso de mulch plástico sobre adultos de *Bemisia tabaci* en el cultivo de tomate. *Karl W. Sponagel y M.R. Fúnez (FHIA, Honduras).*
- Efecto del color de acolchado y cintas reflectoras sobre insectos vectores de virus y el desarrollo fenológico del chile serrano (*Capsicum annuum*). *Luis A. Aguirre, R.E. Ruiz, G.A. Frlas y V.M. Sánchez (UAAAN, México).*
- Combate de *Bemisia tabaci* en tomate mediante coberturas al suelo. *Jorge Blanco y L. Hilje (CATIE, Costa Rica).*
- Manejo integrado de la virosis transmitida por *Bemisia tabaci* al cultivo de tomate. *José A. García (INIFAP, México).*
- Manejo integrado del complejo mosca blanca-geminivirus en el cultivo de tomate en la región de Boaco, Nicaragua. *Aldo Rojas y E. Jiménez (UNA, Nicaragua).*
- Establecimiento de un manejo integrado para mosquita blanca en el noroeste de México. *José L. Martínez y J.J. Pacheco (INIFAP, México).*
- Understanding insecticide resistance in *Bemisia tabaci*. *Frank J. Byrne (IACR-Rothamsted, Inglaterra).*

- Evaluación de posible repelencia de insecticidas sintéticos y extractos vegetales sobre *Bemisia tabaci*. *Douglas Cubillo, O. Méndez, A. Chacón y L. Hilje (CATIE, Costa Rica)*.
- Efecto de aceites y detergentes para el combate de la mosca blanca en tres cultivos en el Valle del río Portoviejo. *Oswaldo Valarezo y E. Canarte (INIAP, Ecuador)*.
- Efecto del Frutiver y del producto comercial sobre el control de mosca blanca en el cultivo de banano. *Dennis Alpízar y M.A. Jiménez (MAG y CEQSA, Costa Rica)*.
- Determinación de la eficacia de varios insecticidas y una cera natural para el manejo de la mosca blanca (*Bemisia* spp.) en soya. *Jaime Aragundi, J. Reyes y E.G. Chica (AGRIPAC S.A., Ecuador)*.
- Efecto de un extracto de hombre grande (*Quassia amara*) sobre *Bemisia tabaci*. *Douglas Cubillo, O. Sosa, G. Sanabria y L. Hilje (CATIE, Costa Rica)*.
- Determinación de residuos y eficacia de insecticidas recomendados para el manejo de mosca blanca en tomate. *Miguel R. Cortez (CENTA, El Salvador)*.
- Evaluación de insecticidas para el control de *Bemisia tabaci*, vector del VMD en frijol común. *Edgardo Mendoza y M.E. Parada (CENTA, El Salvador)*.
- Evaluación de rotaciones de insecticidas para un control más eficiente de adultos de *Bemisia tabaci* en tomate en Yucatán. *José L. Ramírez Choza (INIFAP, México)*.
- Evaluación de insecticidas químicos para el control de *Bemisia tabaci* en tomate, en Sébaco, Nicaragua. *Juan Molina, I. Rivas, M. Sarria y J. Palacios (INTA, Nicaragua)*.

SINTESIS

A continuación se presenta una síntesis del estado del conocimiento generado en la región, con base en los informes de las siguientes personas: Diego Gómez (Validación y transferencia de tecnología), Rafael Caballero (Taxonomía, biología y ecología de moscas blancas), Pilar Ramírez y Luko Hilje (Diagnóstico y epidemiología de virus), Alfredo Bolaños (Combate fitogenético), Luko Hilje (Prácticas agrícolas), Víctor Salguero (Combate químico), Rafael Caballero (Control biológico) y Porfirio Álvarez (Combate legal). Posteriormente aparece una evaluación de los logros alcanzados dentro del Plan de Acción.

I. VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Cuantitativamente, esta área aparece poco representada en las ponencias del IV Taller y de los otros dos. No obstante, esto es engañoso, pues aunque ellas corresponden a apenas 13% del total, en la realidad son la principal actividad del Plan de Acción. En todos los países permanentemente hay parcelas demostrativas, que se combinan con días de campo, charlas y panfletos. Sin embargo, aparte de la fuerte costumbre de no reportar por escrito los resultados de estas actividades, tampoco se dispone de un formato habitual (como sucede con las otras áreas temáticas, referidas a investigación) para preparar ponencias para el Taller.

Como consecuencia de la crisis creada en la región por *B. tabaci* y los geminivirus que transmite, tanto especialistas como técnicos y agricultores de la región se ha organizado en grupos de trabajo, comisiones nacionales y redes regionales. Han logrado nuevas tecnologías o nuevas adaptaciones, basadas en la noción del manejo integrado de plagas, orientadas a la obstrucción (barreras vivas), distracción (cultivos trampa), repelencia (coberturas) o la mortalidad (uso adecuado de insecticidas) del vector. Estas tecnologías están al alcance de la mayoría de los agricultores, pues hacen el máximo uso de los recursos nacionales y garantizan el uso eficiente de los insecticidas.

Con estos elementos tecnológicos disponibles, lo que falta es fortalecer más el proceso metodológico para masificar su utilización. En el IV Taller se discutieron los diferentes mecanismos y experiencias para generar y transferir tecnologías, en países como México (INIFAP), Guatemala (ICTA), Honduras (EAP), República Dominicana (JACC), Costa Rica (MAG-CATIE), Colombia (CIAT) y Nicaragua (Grupo Nacional de Trabajo). En la mayoría de estos casos se considera la participación directa o indirecta del agricultor. Sin embargo, para mejorar el proceso de generación- transferencia de tecnologías, es necesario asumir los posibles papeles que pueden jugar los diferentes actores.

El especialista debería vincularse más con los extensionistas y agricultores, desarrollando más y mejores métodos para ayudar a mejorar el enfoque y la toma de decisiones por parte de los otros actores. El extensionista debe actuar como facilitador o catalizador, promoviendo mayores conocimientos en el productor, mayor habilidad para observar y

mejor capacidad de toma de decisiones. El productor debe ser capaz de modificar y mejorar la tecnología en función de sus propios recursos y condiciones, empleando los conocimientos biológicos y ecológicos, y dominando mejor cuándo y cómo usar las diferentes opciones de manejo.

La interacción de los tres actores, con sus roles específicos y complementarios, permitiría implementar sistemas de manejo integrado de plagas que dañen el ambiente al mínimo y mejoren la economía de la familia rural. En la región existen actualmente suficientes recursos y experiencias para convertir esto en una realidad.

II. BIOLOGIA, ECOLOGIA Y TAXONOMIA DE MOSCAS BLANCAS

Taxonomía de moscas blancas: El trabajo de Caballero (1992) sobre la clasificación de 30 especies de Aleyrodidae en la región, dio inicio a un mejor entendimiento de este grupo de insectos. Debido a la similitud de muchas de sus especies, científicos, técnicos y productores han confundido otras especies con *Bemisia tabaci*. Una de las consecuencias más negativas es la actitud de los productores de aplicar insecticidas a cualquier mosca blanca que vean en sus cultivos, cuando en realidad muchas de estas especies no causan problemas en varios cultivos.

En 1994 fue publicada una clave de campo para formas inmaduras de las 20 especies más comunes e importantes de América Central, con el objetivo de divulgar y mejorar los conocimientos de los técnicos y productores (Caballero 1994). Para el IV Taller, Poveda (1995) enumera las especies identificadas por Caballero en Panamá. Vásquez *et al.* (1995) realizaron un trabajo sistemático de las especies más comunes e importantes en Cuba. Alvarez y Abud-Antún (1995) prepararon una lista de las moscas blancas y sus hospedantes en la República Dominicana. Núñez (1995) registra las especies más importantes en Perú, y sus respectivos hospedantes. Previamente, Arnal *et al.* (1993) habían listado las especies de moscas blancas y sus hospedantes en Venezuela, al igual que lo hicieron Saldarriaga y Posada (1993) en Colombia. Se desconoce si existen trabajos análogos en otros países latinoamericanos.

Biotipos de *B. tabaci*: El trabajo de Brown (1992) ha contribuido mucho en los conocimientos actuales sobre la variabilidad genética de esta especie. Para América Central y el Caribe, informa de la presencia de siete biotipos: A, B, C, D, F, G y N. Posteriormente el B fue denominado como una nueva especie, *B. argentifolii*, sobre lo cual aún existe polémica entre científicos. Caballero (1993) inició un monitoreo sobre los biotipos de *B. tabaci* en América Central, cuyos resultados finales serán publicados en 1996. Además, Krafka y Mata (1994, 1995) identificaron los biotipos en Guatemala, al igual que lo hicieron Vásquez *et al.* (1995) en Cuba, y Bernal (1995) en Costa Rica. En Colombia, en años previos se estudiaron las razas geográficas de la especie (Wool *et al.* 1989, 1991).

Biología de *B. tabaci*: El trabajo pionero y más importante en América Latina fue realizado en Colombia por Eichelkraut y Cardona (1989), secundado por el de Salas y Mendoza (1995) en Venezuela. Se han realizado estudios sobre su ciclo de vida en varios hospedantes, en Nicaragua (Alvarenga y Anderson, 1993), El Salvador (Pérez *et al.* 1993), Cuba (Reyes y González 1995) y Ecuador (Quijije *et al.* 1995). Goes (1991) estudió el ciclo de vida de *Trialeurodes vaporariorum* bajo varias condiciones ecológicas en Colombia. Se desconoce si existen trabajos análogos en otros países latinoamericanos. Para las demás especies de Aleyrodidae, puesto que la mayoría carece de importancia económica, no existe información.

Ecología de *B. tabaci*: Se dispone de útiles observaciones ecológicas, reunidas en la revisión de Hilje (1995), que permiten hallar algunas tendencias bien definidas y comunes entre regiones. Estas se refieren a habitats y distribución geográfica, ámbito de hospedantes, abundancia estacional, enemigos naturales, distribución espacial, movimientos, horas de actividad y comportamiento. Dichas observaciones se han realizado para Nicaragua (Valverde *et al.* 1993, Guharay 1994), Costa Rica (Hilje *et al.* 1993) y Ecuador (Mendoza y Quijije 1995).

Los estudios más específicos se refieren a la determinación de hospedantes de *B. tabaci* y otras especies, en América Central (Caballero 1994), Guatemala (Calderón *et al.* 1993), Costa Rica (Arias y Hilje 1993), Panamá (Korytkowski *et al.* 1994), Cuba (Vásquez *et al.* 1994), República Dominicana (Alvarez y Abud-Antún 1995), Colombia (Saldarriaga y Posada 1993) y Venezuela (Arnal *et al.* 1993a, 1993b); Saldarriaga y Posada (1993) incluyen los hospedantes de *T. vaporariorum*.

Algunos aspectos de la dinámica poblacional de *B. tabaci* se han estudiado en México (Díaz *et al.* 1995, García 1995, Reyes *et al.* 1995), Guatemala (Chavarría y Salguero 1994), El Salvador (Mancía *et al.* 1994), Nicaragua (Rivas *et al.* 1994), Panamá (Ferguson y Korytkowski 1994), Cuba (Murguido y La Rosa 1994) y Venezuela (Morales y Bastida 1993).

El reconocimiento e inventario de sus enemigos naturales, destacan los trabajos sobre hongos entomopatógenos en México (Ortiz *et al.* 1995a, 1995b), Cuba (Rossellé *et al.* 1995) y Trinidad & Tobago (Hall 1993). Sobre depredadores y parasitoides, que incluyen su crianza en el laboratorio, los de Honduras (Vélez *et al.* 1994, Bogran 1995, Gómez *et al.* 1995) y El Salvador (Sermeño *et al.*, 1994). Además, hay información de Panamá (Adames y Korytkowski 1994), Nicaragua (Jiménez *et al.* 1995), Dominica (McGuire y Woolley 1995) y Perú (Núñez 1995). Al respecto existen una revisión de Cave (1994) y otra de Caballero (1992); ésta enumera aquéllos que atacan a Aleyrodidae de América Central y Colombia. Existen inventarios parciales sobre los de *T. vaporariorum* en Guatemala (Cárdenas 1995), Costa Rica (Angulo *et al.* 1995) y Colombia (Medina *et al.* 1992, Saldarriaga *et al.* 1987, Saldarriaga y Posada 1993).

III. DIAGNOSTICO Y EPIDEMIOLOGIA DE VIRUS

El Plan de Acción se ha beneficiado notoriamente de los esfuerzos previos en relación con los cultivos de frijol y tomate. Para el frijol, destaca el papel del programa Profrijol y la amplia investigación del CIAT; al respecto existe rica y reciente información en el documento *Mosaico Dorado del Frijol* (Morales 1994). Además, por varios años ha existido un proyecto de colaboración (CRSP) sobre geminivirus de leguminosas, entre la Universidad de Wisconsin-Madison y el CIBCM, de la Universidad de Costa Rica. Este último progresivamente ha considerado los geminivirus del tomate, al punto de que ya se cuenta con la sonda para la identificación de uno de los cuatro geminivirus hasta ahora detectados, que se asocian con la enfermedad del Mosaico Amarillo del Tomate en América Central. Además, sobre esta enfermedad, históricamente ha habido aportes importantes del IVIC (Venezuela) y el CATIE (Costa Rica).

La información generada dentro del Plan de Acción incluye el planteamiento de un modelo para la investigación epidemiológica de *B. tabaci* y geminivirus (Anderson 1992), así como dos revisiones (Lastra 1992, Ramírez y Maxwell 1995). Esta área ha estado poco representada en los talleres. Sin embargo, de apenas un trabajo presentado en el II Taller, los aportes han aumentado en los últimos dos talleres hasta 10. Ello ha sido estimulado por los trabajos realizados en México, así como por la aparición del TYLCV (que antes estaba restringido al Viejo Mundo) en el Caribe, lo cual ha originado varias contribuciones de Cuba y República Dominicana.

IV. MANEJO

Combate fitogenético: El desarrollo de cultivares de frijol y tomate con alta tolerancia a geminivirus y adaptados a condiciones locales, ha sido visualizado dentro del Plan de Acción como un componente clave dentro de la noción del manejo integrado del complejo *B. tabaci*-geminivirus. Ellos representan innovaciones o cambios en el sistema de producción, cuya estabilidad y durabilidad depende de otros elementos del agroecosistema.

Los esfuerzos realizados en otras latitudes para desarrollar cultivares de tomate con alta tolerancia a geminivirus, se iniciaron hace más de dos décadas. Sin embargo, hasta ahora el número de cultivares disponibles en el mercado es reducido y específico para el TYLCV. La aparente dificultad para desarrollar cultivares tolerantes a esta enfermedad posiblemente obedece a que dentro de *L. esculentum* no se han identificado fuentes de resistencia al virus, por lo que se ha debido recurrir a especies congéneres silvestres que poseen genes de resistencia, pero que producen tomates no aceptables comercialmente. Ello ha conducido a extensos procesos de mejoramiento para incorporar dichos genes en cultivares aceptables por los consumidores.

En nuestra región es notoria la ausencia de programas de mejoramiento genético en tomate, para resistencia a geminivirus. Actualmente solo los tienen Cuba y Costa Rica. Esta

situación se refleja en los pocos trabajos presentados en el IV Taller, así como en el enfoque tradicionalmente dado a los trabajos en mejoramiento genético contra geminivirus. En el Taller hubo solamente cuatro (dos sobre tomate), algunos de los cuales aluden al problema apenas parcialmente, mientras que en otros se presentan enfoques que son de poca utilidad.

Actualmente existe germoplasma mejorado en tomate para resistencia al TYLCV, en varias partes del mundo. En Mesoamérica existen varios geminivirus afectando al tomate; el TYLCV apareció en República Dominicana recientemente. Los cultivares mejorados en otras latitudes no siempre dan resultados satisfactorios al sembrarse en nuestra región. Por ejemplo, en Costa Rica, las evaluaciones de líneas segregantes de tomate para resistencia al TYLCV sugieren que no existe ligamiento entre genes de resistencia a los geminivirus nativos y los que lo hacen para el TYLCV, lo cual complica aún más la situación.

Tanto los gobiernos como las instituciones de investigación deberían aportar mayores recursos para introducir germoplasma a la región, mejorar la infraestructura y las herramientas para el mejoramiento genético. Solamente así se podrían desarrollar cultivares de tomate con alta tolerancia a los geminivirus nativos, y adaptados a las condiciones locales.

En cuanto al frijol, los esfuerzos para obtener cultivares con resistencia al BGMV han sido mayores y más fructíferos. Ello se explica por su importancia socioeconómica como alimento básico y por el apoyo que los programas nacionales han recibido de centros internacionales, como el CIAT. Además, aún antes del surgimiento del BGMV como limitante para la producción, existían programas de mejoramiento genético orientados a resolver otros problemas, los cuales eran estables y estaban organizados en casi todos los países de la región. También, en varias líneas de *P. vulgaris* existían genes de resistencia a geminivirus, afortunadamente, lo cual facilitó el desarrollo de las líneas DOR, que han sido la base para seleccionar variedades comerciales de amplio uso.

En cuanto a otros cultivos hortícolas, como chiles y calabaza, se deberían iniciar investigaciones para valorar la reacción del germoplasma local a los geminivirus. De resultar pertinente, se deberían iniciar trabajos de mejoramiento genético en dichos cultivos. En algodón, es importante impulsar los trabajos de mejoramiento tomando como base las variedades tolerantes ya detectadas en la región.

Para el tomate, que es el cultivo con mayores problemas, se sugiere la siguiente agenda de investigación, para cumplir con los objetivos de corto, mediano y largo plazos:

- Continuar la evaluación de cultivares comerciales tolerantes a geminivirus.
- Introducir germoplasma silvestre y de otros programas de investigación, para su evaluación en la región.

- **Evaluar y seleccionar plantas, a partir de poblaciones segregantes producto de cruzas interespecíficas, para su posterior incorporación en programas de mejoramiento genético.**
- **Incorporar técnicas de diagnóstico e identificación de geminivirus, durante el proceso de mejoramiento genético, para reducir el número de escapes en la selección de plantas.**
- **Acelerar, cuando corresponda, los procesos de mejoramiento mediante técnicas de ingeniería genética y biotecnología.**
- **Promover el intercambio de germoplasma, información y experiencias con instituciones extra-regionales de alto nivel científico.**

Prácticas agrícolas: Estas son particularmente importantes para sistemas de pequeños y medianos agricultores, y en cultivos como el frijol y tomate, en los que muy bajas densidades del vector provocan altas incidencia y severidad de los geminivirus. En el IV Taller hubo un sesgo notorio hacia el tomate, destacando los trabajos de México y Costa Rica.

Las dos áreas de este enfoque preventivo son la reducción de la presión del inóculo primario y las prácticas agrícolas *per se*. Dentro de la primera, hay experiencias valiosas, especialmente en la República Dominicana, con las vedas, fechas de siembra, y la destrucción de rastrojos y de malezas. En este último caso, se necesita saber si efectivamente éstas portan los geminivirus. Para los geminivirus nativos que afectan al frijol y tomate, ha sido imposible hallar sus reservorios silvestres, lo cual sí ha sucedido con el TYLCV, foráneo, en la República Dominicana.

Sobre las prácticas de manejo agronómico hay experiencias valiosas en el manejo de semilleros cubiertos con mallas finas; uso de barreras altas de maíz o pastos; de coberturas inertes (plástico plateado) y coberturas vivas (malezas nobles); y de cultivos trampa. Destacan algunos resultados recientes sobre el uso de fertilización al suelo (especialmente de altos niveles de fósforo) para atenuar la virosis en plantas de tomate infectadas.

Combate químico: El enfoque predominante en el IV Taller fue el de determinar la eficiencia de insecticidas, con una fuerte tendencia a la búsqueda de productos no convencionales. Cuantitativamente, las ponencias se agrupan así: dos sobre insecticidas sistémicos y siete de contacto, subdivididas en botánicos (3), sintéticos (1), y aceites, detergentes, etc. (3). Sobre sistemas de aplicación se presentaron dos sobre mezclas y dos sobre rotaciones. Los resultados muestran que, en general, los insecticidas sintéticos son más eficaces que los no convencionales; sin embargo, éstos aparecen recomendados en casos de poca presión del vector o como complemento de los primeros.

Se ha trabajado muy poco en la evaluación de reguladores del crecimiento contra formas inmaduras de *B. tabaci*. Por su especificidad y por su efecto sobre las formas inmaduras,

serían ideales en cultivos como algodón y melón, en los que las altas poblaciones provocan daños directos.

Un área que empieza a explorarse es la búsqueda de repelentes, los cuales podrían ser útiles en cultivos como frijol y tomate, para evitar el acercamiento del vector y la inoculación de geminivirus.

Hay ausencias notorias, como la investigación sobre resistencia a insecticidas, residuos en productos de consumo y en el suelo, y umbrales económicos. El monitoreo de la resistencia en regiones específicas es importante para definir, por ejemplo, las rotaciones de productos. En cuanto a los umbrales, existe polémica sobre su funcionalidad y utilización, especialmente para cultivos afectados por geminivirus. Sin embargo, merecen mayor investigación, en aquellas situaciones bioecológicas, agronómicas y socio-económicas donde sería pertinentes.

Control biológico: A pesar de ser un recurso natural con buen potencial, los enemigos naturales de *B. tabaci* no han sido aprovechados aún en gran escala en nuestra región. Ello obedece, en parte, a que se requieren recursos económicos mucho más altos que para la implementación de otras prácticas de manejo. No obstante, se ha avanzado en el reconocimiento e inventario de parasitoides, mientras que en cuanto a depredadores los estudios son menos, por la dificultad de evaluar su efecto, al igual que acontece con hongos entomopatógenos.

Además, el problema principal de *B. tabaci* en la región es su papel como vector de virus. Dados los bajos niveles de adultos que causan problemas serios, evitar éstos con algún agente biológico, *per se*, es prácticamente imposible. Asimismo, el control biológico no es del todo compatible con la mayoría de los insecticidas disponibles actualmente, los cuales son el método de combate comúnmente utilizado.

Por tanto, el control biológico debe contextualizarse dentro del manejo integrado de *B. tabaci*, para lo cual deben considerarse varios aspectos. En primer lugar, es necesario reducir o eliminar los insecticidas de amplio espectro, y priorizar los más específicos, incluyendo algunos biológicos, como los reguladores de crecimiento. Asimismo, se debe promover el uso de prácticas agrícolas que permitan conservar y aumentar las poblaciones de enemigos naturales, como la oferta de hospedantes alternos que aporten alimento y refugio a éstos, la cosecha en bandas o escalonadamente, etc. Para ello es necesaria la intervención legal de las autoridades de cada país, así como la educación de los agricultores, técnicos y representantes de compañías químicas.

En nuestra región, un ejemplo de la aplicación del control biológico es el trabajo de Gómez *et al.* (1995). Ellos, además de inventariar los parasitoides de *B. tabaci* en Honduras, introdujeron desde Texas el parasitoide *Eretmocerus* sp. y lo liberaron en forma inoculativa en varias zonas. Hace un año la especie fue recuperada en uno solo de los sitios, en densidades muy bajas; aparentemente se necesita mayor tiempo para establecerse por

completo. Además, dichos autores realizaron estudios básicos sobre varios parámetros biológicos para la evaluación de la eficiencia del parasitoide nativo *Encarsia pergandiella*. Este es el más abundante en América Central, más adaptado y agresivo, por lo que podría tener buen potencial en el control biológico.

Por otra parte, Bográn (1995) actualmente realiza estudios sobre el efecto de parasitoides y depredadores de *B. tabaci* en frijol, en Honduras. Vélez *et al.* (1994) determinaron el efecto de la variedad de frijol en el parasitismo de *B. tabaci* en Honduras. En otros países, Salas (1995) evaluó el efecto de las trampas amarillas sobre las poblaciones de los parasitoides *Encarsia* y *Eretmocerus* en Venezuela. López-Avila ha trabajado intensamente, principalmente con el parasitoide *Amitus* sp. como controlador de *T. vaporariorum* en las zonas altas de Colombia; sin embargo, sus resultados se desconocen. En México, la DGSV/SAGAR utiliza depredadores (crisopas), como herramienta de control biológico.

En cuanto a entomopatógenos, tampoco se han realizado trabajos aplicados, aunque hay trabajos en progreso en Trinidad & Tobago, México y Colombia. Actualmente existen dos productos comerciales, el Vertisol (a base de *Verticillium lecanii*), producido en Colombia, y el Naturalis (a base de *Beauveria bassiana*), manufacturado en los EE.UU. Sin embargo, los resultados de su aplicación en el campo aún no son totalmente satisfactorios.

Combate legal: Existen experiencias concretas y de gran escala en tres países. En el Valle de Comayagua (Honduras), en 1991-1992 se estableció una veda para el cultivo de tomate entre diciembre y junio, cuando la proliferación de *B. tabaci* es mayor. La veda creó mucho debate entre los productores y no fue posible ejecutarla en su totalidad. En la República Dominicana, entre 1989-1995 para varias zonas se han emitido numerosos decretos que regulan la veda, eliminación de rastrojos, trasiego de material vegetativo, etc. En general, los técnicos consideran que el balance ha sido positivo. En varias zonas de México se ha implementado una amplia campaña fitosanitaria, que comprende tanto aspectos cuarentenarios -incluso internacionales- como de manejo (fechas de siembra, destrucción de rastrojos, etc.), la cual ha sido exitosa.

LOGROS (1992-1995)

I. VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Aunque no todas las experiencias aparecen en las ponencias del Taller, ha habido avances importantes en casi todos los países. Tanto los técnicos como los agricultores conocen mejor el problema de las moscas blancas y virus, en sus aspectos agrícolas y bioecológicos. Además de este mejoramiento de percepción, favorable para implementar sistemas de manejo integrado de plagas (MIP), conocen nuevas tácticas o nuevas combinaciones de éstas para el manejo del problema. En varios casos los propios agricultores han sugerido prácticas de manejo que han mejorado las tecnologías generadas en la región.

Aunque se reconocen los avances en la validación y transferencia de sistemas de MIP, respetando las particularidades de cada país, sobresale la experiencia de Nicaragua. Esta es particularmente rica en cuanto a la participación destacada de los agricultores, y puede ser un buen modelo para los demás países.

II. BIOLOGIA, ECOLOGIA Y TAXONOMIA DE MOSCAS BLANCAS

Diagnóstico: Ha habido avances notorios en esta área. La EAP (Zamorano) ha cumplido cabalmente su papel dentro del Plan de Acción, contribuyendo mucho en la capacitación en taxonomía, a técnicos América Central, impartiendo cursos en Guatemala (1991) y El Salvador (1992). Además, ha impartido dos cursos internacionales sobre *Taxonomía, biología y ecología*, en 1994 y 1995, en su sede, con participantes de 11 países: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Venezuela, Ecuador y Brasil. Los materiales producidos, especialmente las claves de campo, han ayudado mucho a los técnicos en hacer identificaciones correctas por sí solos. Además, en 1993, con la colaboración de la Dra. Judy Brown y Don Frohlich (Universidad de Arizona, Tucson), impartió un cursillo intensivo sobre la identificación de biotipos de *B. tabaci* a técnicos América Central y el Caribe. Asimismo, ello se ha complementado con las instrucciones sobre cómo recolectar muestras para el diagnóstico especies y biotipos, aparecidas en el boletín *Mosca Blanca al Día* No. 11.

Parte de los logros se perciben en el efecto multiplicador de la capacitación. Por ejemplo, los participantes de Nicaragua en uno de los cursos en la EAP posteriormente lo repitieron por su cuenta, para unos 25 técnicos y productores; la EAP colaboró con diapositivas y claves de campo. Además, los técnicos actualmente son más cuidadosos en sus diagnósticos sobre especies de moscas blancas y sus hospedantes; muchos ya conocen cuáles son los hospedantes más comunes de *B. tabaci*.

Biología y ecología: En general, no se han realizado estudios formales y profundos al respecto. En los aspectos biológicos, hay excelentes y detallados estudios, realizados bajo condiciones controladas, en países extra-regionales. Es importante no duplicar esfuerzos innecesariamente, pero sí definir y realizar aquellos estudios que aportarían datos peculiares para nuestra región de interés, por las variaciones específicas que podría haber entre biotipos, etc. Afortunadamente, para realizar algunos de estos estudios no se requiere de equipo sofisticado. En cuanto a los aspectos ecológicos, hay tendencias ya conocidas, la mayoría coincidentes con las de países extra-regionales. En este caso también es posible efectuar estudios a bajo costo. Merecen especial consideración los aspectos referidos al ámbito de hospedantes, abundancia estacional, enemigos naturales y movimientos.

III. DIAGNOSTICO Y EPIDEMIOLOGIA DE VIRUS

El principal logro en esta área es la disponibilidad de sondas para la identificación de los principales virus que afectan al frijol y tomate, como complemento de esfuerzos previos. Existe una importante capacidad instalada en el CIBCM, que cumple cabalmente con sus responsabilidades dentro del Plan de Acción.

El otro logro es la capacitación de profesionales de los países de la región en los aspectos básicos del diagnóstico de geminivirus. Para ello, en 1993 se ofreció el cursillo *Detección de geminivirus mediante hibridación de ácidos nucleicos*, en el CATIE. Es decir, ya hay un nivel básico de conocimiento sobre el tema en cada país de la región. Esto se ha complementado con las instrucciones sobre cómo recolectar muestras de plantas enfermas, preparadas por el CIBCM, y aparecidas en el boletín *Mosca Blanca al Día* No. 9. Asimismo, el CIBCM ha contribuido de manera importante en la formación de recursos técnicos de mayor nivel, mediante su sustancial involucramiento en tesis de estudiantes centroamericanos de M.Sc. del CATIE, en Costa Rica.

IV. MANEJO

Combate fitogenético: Con excepción del uso comercial de algunas líneas de frijol tolerantes a geminivirus, los logros en esta área han sido mínimos. En tomate, no existen programas amplios de mejoramiento genético para los geminivirus nativos de nuestra región. En la República Dominicana se han aprovechado con éxito algunos cultivares resistentes al TYLCV, obtenidos en otras latitudes.

Prácticas agrícolas: En todos los países se han establecido parcelas de validación o demostrativas, bajo la noción del manejo integrado de plagas. En el caso del tomate, dentro de los esquemas propuestos en dichas parcelas sobresalen las prácticas agrícolas, combinadas con el uso racional de insecticidas. En varios países ya se está implementando el uso de semilleros cubiertos con mallas finas y el uso de barreras altas de maíz o pastos. Estos se complementan con prácticas de mayor alcance, como las fechas de siembra, el

control del trasiego de material vegetativo, la siembra de parcelas nuevas lejos de campos viejos y la destrucción de rastrojos.

Las coberturas de plástico plateado y de malezas nobles, así como algunos cultivos trampa, han aportado resultados promisorios, que a corto plazo podrían representar nuevas tácticas de manejo. Igualmente, son llamativos los hallazgos recientes sobre el uso de fertilización para atenuar la virosis en tomate, lo cual merece investigarse para otros cultivos.

Combate químico: El aspecto educativo ha sido el mayor logro, al demostrar a los agricultores que el combate químico por sí solo no es la solución al problema de *B. tabaci-geminivirus*. Entre los insecticidas eficaces y disponibles comercialmente, actualmente sobresale el imidacloprid (Gaucho o Confidor), aunque aún no es utilizado en amplia escala. En varios países se ha educado satisfactoriamente a los agricultores en la necesidad de utilizarlo con moderación, dentro de esquemas de manejo integrado de plagas.

Control biológico: El principal logro es el inventario de parasitoides, bastante avanzado, y de depredadores de *B. tabaci* y *T. vaporariorum*, especialmente con el concurso de la EAP y la UCR. Asimismo, para la importación y cría masiva de parasitoides se cuenta con la infraestructura del *Centro para el Control Biológico en Centro América*, localizado en la EAP, donde se han importado *Encarsia transvena* y dos especies de *Eretmocerus*. Asimismo, la Unidad de Control Microbial del CATIE está activamente involucrada en la búsqueda y evaluación de cepas de hongos entomopatógenos.

Combate legal: Ha habido logros importantes, especialmente en relación con vedas, eliminación de rastrojos y trasiego de material vegetativo, en la República Dominicana y México. De ambas experiencias se pueden derivar lecciones y orientaciones muy útiles para otros países.

DIRECCIONES DE COORDINADORES NACIONALES

Ing. Ignacio Collí
Dirección General de Sanidad Vegetal. México D.F.
Fax (525) 554-0537

Ing. Juan Alvarado
Sanidad Vegetal. Ciudad de Guatemala, Guatemala
Fax (502) 72-0432

M.Sc. Orlando Sosa
Ministry of Agriculture. Cayo District, Belize
Fax (501) 2-92-2640

Ing. Rafael Caballero, M.Sc.
Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras
Fax (504) 76-6242

Ing. Wilfredo Chávez
c/o José Josa
Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador
Fax (503) 227-2594, 224-2782

Ing. Gregorio Varela, M.Sc.
Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua
Fax (505) 31950

Ing. Gerardo Granados
Dirección de Sanidad Vegetal. San José, Costa Rica
Fax (506) 231-5004

Ing. Juan Poveda
MIDA. Santiago, Panamá
Fax (507) 98-4638

Ing. Porfirio Alvarez
Programa MIP, JACC. Santo Domingo, República Dominicana
Fax (809) 563-6181

Ing. Jorge Salas
Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela
Barquisimeto, Edo. Lara
Fax 58-51-457945

Ing. Myriam Arias de López
INIAP. Milagro, Ecuador
Fax (593-04) 565-686

Ing. Gonzalo Rivera (Colombia)
ICA, Colombia
c/o Dr. César Cardona
CIAT, Cali, Colombia
Fax (57-2) 445-0273

Ing. Elizabeth Núñez (Perú)
SENASA. Lima, Perú
Fax (51) 14-4234682

Dra. Silvia Adriana Helman (Argentina)
Facultad de Agronomía y Agroindustrias
Universidad Nacional Santiago del Estero
Santiago del Estero, Argentina
Fax 54-85-222595

Dra. Olimpia Gómez (Cuba)
Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"
Carretera Quivicán Km 33 1/2
Quivicán, La Habana, Cuba

M.Sc. Mildred Sosa (Puerto Rico)
Universidad de Puerto Rico. Río Piedras, Puerto Rico
Fax (809) 758-5188

M.Sc. Jackson Donis (Haití)
Ministerio de Agricultura. Damien, Puerto Príncipe, Haití
Fax (509) 45-4034

SIGLAS DE LAS INSTITUCIONES MENCIONADAS

ARF	Agricultural Research Fund, Guatemala
CATIE	Proyecto RENARM/MIP (Costa Rica) Proyecto MIP/NORAD-ASDI (Nicaragua)
CENTA	Centro de Tecnología Agrícola, El Salvador
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia
CIBCM	Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (Universidad de Costa Rica).
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, México
EAP	Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras
FAO	Food and Agriculture Organization, Naciones Unidas
FHIA	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
GTZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INIAP	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Ecuador
INIFAP	Instituto Nacional de Investigación Forestal y Agropecuaria, México
ISA	Instituto Superior de Agricultura, República Dominicana
IVIC	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
JACC	Junta Agroempresarial de Consultoría y Coinversión, República Dominicana
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica

OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, Honduras
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, Perú
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México
UCR	Universidad de Costa Rica
UdelV	Universidad del Valle, Guatemala
UES	Universidad de El Salvador
UNA	Universidad Nacional Agraria, Nicaragua
USAC	Universidad de San Carlos, Guatemala