

# Manejo de *Bemisia tabaci* en América Central y el Caribe: la experiencia de un decenio<sup>1</sup>

Luko Hilje<sup>2</sup>

**RESUMEN.** En respuesta a la crisis agrícola, económica y social causada por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en América Central y el Caribe desde mediados de los años 80, en 1992 se inició el *Plan de Acción para el Manejo de Moscas Blancas y Geminivirus*, cuyo eje estratégico es la validación y transferencia de tecnologías de manejo integrado de plagas (MIP) hacia los agricultores. Este artículo discute los logros alcanzados en el primer decenio de su funcionamiento, resultantes no solamente de la labor de las Comisiones Nacionales que participan en el Plan, sino también de numerosos funcionarios y entidades que efectúan labores de validación y transferencia, investigación, diagnóstico o capacitación. El principal logro es que tanto los técnicos como los agricultores conocen mejor el complejo mosca blanca-geminivirus en sus aspectos bioecológicos, agrícolas, económicos y de manejo. Además de este mejoramiento de percepción, que favorece la implementación de programas de MIP, ellos conocen nuevas tácticas y sus combinaciones para el manejo del problema. Pero también ha habido valiosos aportes conceptuales y metodológicos en cuanto a métodos de investigación participativa para favorecer la adopción de algunas tácticas de MIP. Asimismo, sobresalen las exitosas campañas fitosanitarias de la República Dominicana, México y Cuba, así como algunos aportes de tipo técnico en el mejoramiento genético de tomate y frijol, y algunas prácticas agrícolas (producción de plántulas en semilleros cubiertos con malla y coberturas al suelo). No obstante, hasta ahora los logros han sido desuniformes entre los países y existe la necesidad de aumentar la cobertura de los programas exitosos de MIP.

**Palabras claves:** Plan de Acción, América Central, Caribe, Moscas Blancas, Geminivirus, Manejo Integrado de Plagas.

**ABSTRACT. Whitefly (*Bemisia tabaci*) management in Central America and the Caribbean: the last decade.** Since the mid 1980's, many crops in Central America and the Caribbean were affected by geminiviruses transmitted by the whitefly *B. tabaci*, resulting in a serious agricultural, economic and social crisis. In response to this emergency, an *Action Plan for Whitefly and Geminivirus Management* was launched in 1992, aimed at validating and transferring integrated pest management (IPM) technologies to growers. This paper summarizes the main achievements of such a Plan during its first decade of implementation, which represent the outcomes of not only National Committees which carry it out, but also of many people and organizations involved in IPM validation and transfer, as well as research, diagnosis and training activities. Nowadays, both agronomists and growers are better aware of the implications of the whitefly-geminivirus problem in economic, agricultural and environmental terms. In addition to improving their perceptions, which makes them more prone to adopt and implement IPM programs, they are now familiar with available tactics and their combinations to deal with the problem. Moreover, there have been original contributions in conceptual and methodological issues related to farmer participatory research, as to favor IPM adoption. Also, area-wide plant protection campaigns, involving quarantine regulations and host-free periods, have been quite successful in the Dominican Republic, Mexico and Cuba. Finally, some novel contributions on plant breeding for tomato and beans, as well as some promising cultural practices (seedlings produced under fine netting, and living ground covers), are now under field testing or validation. Nonetheless, accomplishments between countries have been rather uneven, and there is still a pressing need to increase coverage of successful IPM programs.

**Key words:** Action Plan, Central America, Caribbean, Whiteflies, Geminiviruses, Integrated Pest Management.

<sup>1</sup> Charla presentada en el Simposio Situação atual da mosca branca *Bemisia tabaci* no Brasil e na América Central, dentro del XIX Congresso Brasileiro de Entomología. Manaus, Amazonas. Junio, 2002.

<sup>2</sup> Unidad de Fitoprotección, CATIE. Turrialba, Costa Rica. lhilje@catie.ac.cr

## Introducción

La región de América Central y el Caribe está ubicada en una franja totalmente tropical (entre 7 y 18° N), por lo que tiene una gran estabilidad térmica, además de un clima marítimo, por su condición de ser un istmo más un conjunto de islas. Sus altitudes varían entre 0-4000 m, con muy diversas zonas de vida y ecosistemas, así como numerosos microclimas de gran importancia ecológica y agrícola. Asimismo, hay gran variedad de sistemas de cultivos, desde campos sembrados con pequeñas áreas de policultivos (“mosaicos”), hasta monocultivos muy extensos, de centenares o miles de hectáreas.

En estas condiciones, las plagas son una amenaza permanente para la producción agrícola, lo cual obliga a los agricultores y técnicos a dedicar grandes esfuerzos y recursos al manejo de plagas durante todo el año. Una de ellas, la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) causó sus primeras afecciones serias en los años 60, al alcanzar densidades explosivas en el cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*) en las áreas costeras del Pacífico de El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica, seguidas por fuertes epidemias del *Virus del mosaico dorado* (BGMV) en frijol (*Phaseolus vulgaris*) (Kraemer 1966, Gámez 1971). No obstante, después dejó de ser una plaga notoria, ya que fue parcialmente controlada y, además, el algodón perdió importancia agroindustrial, hasta dejar de sembrarse.

Sin embargo, los problemas con esta plaga reaparecieron en forma seria en los años 80, ahora en varios cultivos y a altitudes comprendidas entre 0-1440 m. Curiosamente, esta vez mostró una clara simultaneidad en su aparición, así: 1986 (Nicaragua), 1987 (Guatemala), 1988 (República Dominicana y Costa Rica), 1989 (Belice, Honduras, El Salvador, Cuba y Puerto Rico), 1990 (Haití) y 1991 (México, Panamá y Jamaica) (Informes Nacionales 2000). Los principales cultivos afectados fueron el frijol, tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile dulce (*Capsicum annuum*), melón (*Cucumis melo*), sandía (*Citrullus lanatus*), ayote (*Cucurbita moschata*) y tabaco (*Nicotiana tabacum*) (Hilje 1996). En realidad, rara vez se ha observado daño directo, causado por poblaciones desmesuradas, y más bien lo común ha sido el daño debido a geminivirus, que en general ha sido muy serio.

Dada la coincidencia temporal con lo ocurrido en el sur de los EE.UU. (California, Arizona, Texas y Florida), donde en 1991 se presentó una situación grave, por daño directo, en varios cultivos (algodón, melón,

tomate y plantas ornamentales), se consideró que tal simultaneidad obedecía a la introducción accidental del biotipo **B** (conocido por algunos autores *B. argentifolii*). No obstante, esta hipótesis carece de sustento científico, pues aunque dicho biotipo aparece en varios países de la región, hoy se sabe que en algunos de éstos los daños han sido causados por otros biotipos nativos, incluyendo al biotipo **A**, ampliamente distribuido en la región (Informes Nacionales 2000).

Ante esta situación, que causó una verdadera crisis agrícola, económica y social, por las severas pérdidas, el abandono de campos cultivados y el sobreuso de insecticidas (Hilje 1996), se buscaron soluciones de emergencia en cada país, pero de manera dispersa, con poca o ninguna comunicación entre los países vecinos. Sin embargo, pronto se tomó conciencia de la necesidad de unir esfuerzos y se propuso un *Plan de Acción* para la región.

## El Plan de Acción

En 1992 se realizó el *Primer Taller Centroamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas* en el CATIE, que es un centro de investigación y asistencia técnica, de carácter regional. En dicho evento, tomando como modelo de trabajo el *Plan Nacional de Investigación y Acción sobre Bemisia tabaci*, de los EE.UU., se configuró el *Plan de Acción Regional para el Manejo de las Moscas Blancas*, elaborado por una comisión con representantes de instituciones de investigación, transferencia de tecnología y cooperación técnica, tanto del sector público como del privado (Hilje 1998).

Su propósito ha sido coordinar esfuerzos entre países, a través de una red de Comisiones Nacionales o Grupos Técnicos en cada país. Su eje estratégico es la validación y transferencia, hacia los agricultores, de tecnologías de manejo integrado (MIP) del complejo mosca blanca-geminivirus, complementadas con actividades de diagnóstico, investigación y capacitación.

Hasta ahora, a pesar de no contar con financiamiento sólido ni permanente, la Red ha logrado importantes avances en el último decenio, entre los que sobresale la ampliación de su cobertura (de 7 a 21 países, incluyendo a España y Portugal), para compartir información técnica y experiencias prácticas. A continuación se describen los principales logros (Hilje 2000).

## Logros

En cuanto a los logros alcanzados en América Central y el Caribe, cabe indicar que no todos ellos correspon-

den a la labor de las Comisiones Nacionales. En realidad, muchos son el resultado del esfuerzo de funcionarios de numerosas entidades públicas y empresas privadas que efectúan labores de validación y transferencia, investigación, diagnóstico o capacitación, quienes generalmente comparten la información a través de los mecanismos propios de la Red.

**Transferencia de tecnología.** La validación y transferencia de tecnologías para el manejo integrado del complejo *Bemisia tabaci*-geminivirus ha sido la prioridad del Plan, y se ha efectuado con bastante éxito en todos los países de la región (Informes Nacionales 2000) (Fig. 1A). Esto ha permitido un cambio en la mentalidad y en las prácticas de los agricultores, quienes, a diferencia de cuando se inició el problema con dicho complejo y recurrían al uso de insecticidas de amplio espectro, han sido más conscientes y cuidadosos.

En años recientes la transferencia ha perdido fuerza, especialmente porque los agricultores perciben que la crisis ya fue superada, gracias a la disponibilidad de insecticidas eficaces, con nuevos modos de acción, como el imidacloprid, acetamiprid, buprofezina y piriproxifén (Informes Nacionales 2000). Pero esta situación es preocupante pues, como lo sugieren algunas evidencias en otros países, *B. tabaci* podría desarrollar resistencia a estos productos.

Pero cabe advertir que tanto los dos componentes del complejo *B. tabaci*-geminivirus como sus interacciones, son dinámicos y evolucionan continuamente, dando origen a situaciones nuevas, que podrían ser de difícil manejo. Un caso ilustrativo fue la aparición de una virosis de gran agresividad causada por geminivirus en melón en Zacapa (Guatemala) a inicios de 2001, lo cual no se había observado para este cultivo en América Central. En dicha área, más de 1000 ha afectadas por la virosis debieron arrancarse (Carlos Rodríguez 2001, Del Monte Specialties, com. pers.); en una sola empresa se eliminaron 246 ha. Donde no se arrancaron las parcelas, en general las aplicaciones de insecticidas aumentaron de 18 a 30 y, aún así, los rendimientos disminuyeron de 1200 a 700 cajas/ha (de 19 800 a 11550 kg/ha), obteniéndose además un producto de baja calidad.

Sin embargo, se cuenta con fortalezas para enfrentar situaciones inéditas, pues en la región se han realizado aportes valiosos en cuanto a la validación y transferencia de tecnologías de MIP, no solamente en los campos de los agricultores, sino también en aspectos

conceptuales y metodológicos (Informes Nacionales 2000). Estos pueden ser útiles no solo para los sistemas agrícolas típicos de la región, sino también de otros países del continente americano.

Por ejemplo, en Nicaragua, en contraposición con los métodos de extensión convencionales, se ha desarrollado un modelo de investigación participativa (y también de capacitación y aprendizaje), el cual ha utilizado el manejo del complejo mosca blanca-geminivirus como uno de sus temas de trabajo (Zamora *et al.* 2001). En dicho proceso participativo los productores se involucran desde el inicio en la generación de tecnologías realmente compatibles con su sistema de producción y, a la vez, durante el proceso aumenta su autonomía y confianza, al incrementarse su capacidad para tomar decisiones y razonar ecológicamente, de modo que en el futuro puedan hacer innovaciones en su sistema, independientemente de la presencia de extensionistas en su zona.

**Aportes técnicos.** Desde el principio del Plan, ha habido conciencia de que no existe un método eficaz único y universal para lidiar con el complejo *B. tabaci*-geminivirus, por lo que se ha promovido un enfoque basado en la noción y prácticas del MIP. Durante este decenio, en los talleres anuales se han realizado 410 presentaciones, la mayoría sobre métodos de manejo. Casi todos corresponden a investigación adaptativa de técnicas generadas en países extra-regionales, aunque también se han desarrollado aportes originales localmente. Entre dichos métodos sobresalen los siguientes:

*Campañas fitosanitarias.* Aunque se ha reforzado la capacitación para evitar o retardar el ingreso del biotipo B en algunos países, se ha tenido éxito sobre todo evitando que se disemine dentro de éstos, como se ha hecho en México, para evitar su desplazamiento desde el norte hacia el sur del país. Esto se ha logrado mediante sólidas campañas fitosanitarias, sustentadas en normas jurídicas, y basadas en la organización y participación de los productores, entre las que destacan las de México, la República Dominicana y Cuba (Torres *et al.* 2000, Villar *et al.* 2000, Murguido *et al.* 2001).

Si bien, lógicamente, ha habido especificidades según el país, la concepción territorial y la coordinación entre regiones ha sido fundamental en todas. Su objetivo ha sido aplicar medidas fitosanitarias orientadas a prevenir, detectar, combatir y disminuir la presencia o abundancia de *B. tabaci*, para así reducir las

pérdidas en la producción. Se basa en un enfoque de MIP, combinando las actividades de muestreo, identificación, diagnóstico, investigación, manejo (prácticas agrícolas, control biológico y combate químico), capacitación a técnicos y productores, y divulgación sobre la importancia del problema y las actividades encaminadas hacia su manejo. Ha sido clave la programación de las fechas de siembra, la capacitación y las inspecciones en pre-temporada, los planes de semilleros, la disponibilidad de bioplaguicidas y otros insumos para el manejo de la plaga, y los períodos de cosecha y destrucción de residuos (Torres *et al.* 2000, Villar *et al.* 2000, Murguido *et al.* 2001).

Por tratarse de un caso particularmente exitoso, así como bien documentado, a continuación se destaca la experiencia exitosa obtenida en la República Dominicana con el establecimiento y acatamiento obligatorio de las fechas de siembra y de vedas (Villar *et al.* 2000) (Fig. 1B). De hecho, ambas prácticas son complementarias, y se basan en la interrupción del ciclo de vida y la reproducción de *B. tabaci*. Las primeras consisten en sembrar el cultivo de interés de manera sincronizada en una misma región, mientras que con las vedas se pretende evitar la presencia de hospedantes que sirvan como un “puente” entre las temporadas principales de dicho cultivo.

En este país, en años anteriores la producción de tomate para pasta colapsó, gravemente afectada por el *Virus del rizado amarillo de la hoja del tomate* (TYLCV), que es exótico. La crisis fue tan seria que, de la temporada 1988-1989 a la de 1993-1994, el área cosechada disminuyó de 8 805 a 6 603 ha, mientras que los rendimientos decrecieron de 21,6 a 11,3 t/ha. Para superar esta situación, las fechas de siembra y las vedas se implementaron, con el apoyo de decretos que prohibían la siembra de hospedantes reproductivos de *B. tabaci* tres meses antes de la temporada principal del tomate y promovían al sorgo (*Sorghum bicolor*) como cultivo de rotación. Afortunadamente ellas, en combinación con otras medidas (híbridos tolerantes y uso racional de insecticidas), permitieron aumentar el área cosechada a 8 940 ha y los rendimientos a 28 t/ha, para la temporada 1996-1997.

**Cultivares tolerantes.** Los mayores esfuerzos en el combate fitogenético del complejo mosca blanca-geminivirus se han focalizado hacia el frijol y el tomate, gracias a los esfuerzos de las redes PROFRIJOL (coordinada por el CIAT, en Colombia) y REDCAHOR (Red Co-

laborativa de Investigación y Desarrollo en Hortalizas para América Central y República Dominicana), respectivamente. En ambos casos se dispone de germoplasma valioso, el cual ha demostrado buen potencial para el desarrollo de cultivares comerciales de frijol y de tomate; lamentablemente, REDCAHOR se encuentra suspendida, pero se espera que resurja en los próximos años.

Actualmente se cuenta con híbridos tolerantes al TYLCV disponibles comercialmente, algunos de los cuales contribuyeron a superar la crisis en la República Dominicana, pero se desconoce si estos cultivares también son tolerantes a los numerosos geminivirus nativos que afectan al tomate en América (Polston y Anderson 1997). Afortunadamente, en la actualidad hay un programa colaborativo de mejoramiento en Guatemala, con el apoyo de varias instituciones de Israel, EE.UU. y Francia, el cual ya cuenta con líneas promisorias, derivadas de *Lycopersicon hirsutum*, *L. peruvianum* y *L. pimpinellifolium* como fuentes de resistencia al TYLCV.

Las plantas tolerantes al TYLCV fueron seleccionadas en Guatemala contra geminivirus nativos, durante varias generaciones. Esta selección dio origen a líneas progenitoras que, al ser cruzadas con líneas susceptibles pero con otros caracteres deseables (resistencia a otros patógenos, buen rendimiento y frutos firmes), produjeron híbridos tolerantes. Estos superan ampliamente a los híbridos comerciales, aún sin protección química contra *B. tabaci*, pero se desconoce cuál será su comportamiento bajo condiciones comerciales. Dichos híbridos actualmente se están evaluando, de manera preliminar, en campos de productores (Luis Mejía 2002, Universidad de San Carlos, com. pers.).

**Semilleros cubiertos.** Esta práctica ha tenido mucho éxito, y se basa en la exclusión de *B. tabaci* con mallas finas. Es especialmente crítica en su papel como vector, pues durante la etapa de semillero las plántulas son más susceptibles a la infección por geminivirus. En la actualidad, en varios países de América Central y el Caribe es común la producción comercial de plántulas en grandes invernaderos (Informes Nacionales 2000) (Fig. 1C), los cuales han surgido en respuesta a los problemas causados por el complejo mosca blanca-geminivirus. En estos invernaderos aún no se utilizan ampliamente nuevos materiales protectores, como algunos plásticos y mallas impregnados con un pigmento.

to que bloquea una parte del espectro de la luz ultravioleta (como el “bionet”), lo cual desorienta a los adultos de *B. tabaci* cuando tratan de localizar el cultivo; no obstante, es previsible que pronto se haga.

Una opción que ha tenido buena aceptación en la región, debido a su eficacia y bajo costo, es la producción de plántulas dentro de microtúneles (Fig. 1D). Así, en vez de comprar plántulas provenientes de grandes invernaderos, muchos pequeños agricultores producen sus propias plántulas, para lo cual siembran la semilla de tomate en cartuchos de papel periódico y los colocan dentro de pequeños túneles cubiertos con malla fina (Tildenet IN50 o Biorete 20/10) durante los primeros 22-25 días desde la siembra. Las plántulas resultantes no están enfermas por virus, tienen buena forma y no sufren estrés al ser trasplantadas.

**Coberturas al suelo.** Las coberturas con plásticos plateados o blancos, que actúan como un repelente físico de *B. tabaci*, se utilizan a escala comercial en varios países de la región, sobre todo para melón y sandía, aunque también para tomate y chile dulce. Sin embargo, sus mayores limitaciones son los altos costos y su eliminación, que causa contaminación ambiental. Una opción con gran potencial para pequeños productores, la cual se está validando actualmente en campos de tomate en Costa Rica, son las coberturas vivas. Entre ellas sobresale el culantro (*Coriandrum sativum*, Umbelliferae), ya que disminuye la afluencia de adultos de *B. tabaci*, así como la incidencia y severidad de enfermedades virales, y es rentable, pues además de mejorar los rendimientos *per se*, la venta del culantro genera ingresos adicionales (Fig. 1E).

**Sustancias repelentes/disuasivas.** Estas sustancias pueden evitar que el vector haga contacto con el cultivo e inocule los geminivirus, pero hasta ahora han sido poco evaluadas en el campo. Sin embargo, se ha documentado el efecto disuasivo de algunos aceites minerales (Volck 100 Neutral y Sunspray Oil) y vegetales (nim y Cinnamite), así como de varios extractos de plantas silvestres, los cuales podrían utilizarse de manera rústica, especialmente en sistemas de pequeños productores. En Costa Rica se han evaluado más de 60 extractos, de los cuales los siguientes han mostrado efectos promisorios: chile muelo (*Drymis granatensis*, Winteraceae), madero negro (*Gliricidia sepium*, Fabaceae), tacaco cimarrón (*Sechium pittieri*, Cucurbitaceae), apazote (*Chenopodium ambrosioides*,

Chenopodiaceae), sorosí (*Momordica charantia*, Cucurbitaceae) y hombre grande (*Quassia amara*, Simaroubaceae).

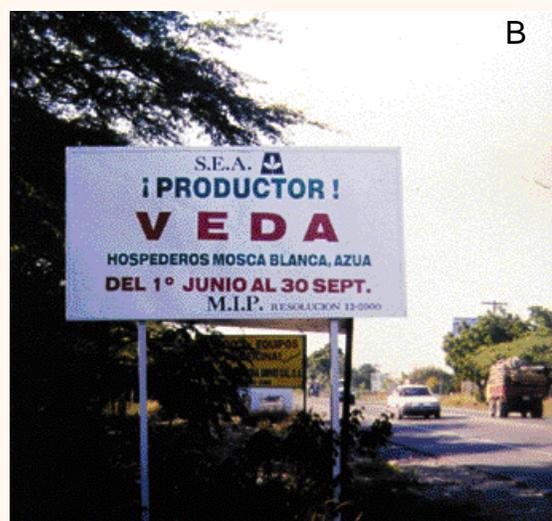
**Diagnóstico.** A diferencia de hace un decenio, cuando los datos eran fragmentarios y los métodos de diagnóstico eran menos confiables, hoy se cuenta con un inventario bastante detallado de especies de Aleyrodidae y de biotipos de *B. tabaci*, así como con una buena aproximación sobre los geminivirus presentes en América Central y el Caribe (Informes Nacionales 2000). En gran medida, ello obedece al apoyo del Proyecto Mosca Blanca-CIAT (*Sustainable Integrated Management of Whiteflies as Pest and Vectors of Plant Viruses in the Tropics*), que promovió este inventario en varios países. Hoy se dispone de una importante capacidad instalada, tanto en el CIAT como en el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), de la Universidad de Costa Rica (UCR), la cual debería aprovecharse aún más.

**Capacitación y diseminación de información.** En contraste con lo sucedido hace un decenio, cuando el conocimiento sobre el complejo mosca blanca-geminivirus era escaso o nulo en la región, hoy se dispone de abundante y valiosa información sobre su bioecología, epidemiología y manejo (Informes Nacionales 2000). Las memorias resultantes de los 10 talleres anuales realizados hasta ahora (Fig. 1F), son un acervo extraordinario de conocimientos, de gran utilidad para técnicos, extensionistas y productores de la región.

Asimismo, ya se cuenta con un pórtico en internet ([www.catie.ac.cr/moscablanca](http://www.catie.ac.cr/moscablanca)), donde aparece gran parte de dicha información, y también hay un flujo continuo de consultas mediante la internet, que el coordinador de la Red canaliza según corresponda. También, se han publicado 38 números del boletín trimestral *Mosca Blanca al Día*, en el cual se informa sobre hallazgos científicos, eventos, publicaciones y fuentes de información sobre el tema. Finalmente, para llenar una deficiencia muy sentida se publicó un libro para estandarizar las metodologías de trabajo, el cual ha tenido gran demanda.

## Desafíos

Sin duda, el principal logro alcanzado en América Central y el Caribe tras un decenio de trabajo coordinado entre los países, es que tanto los técnicos como los agricultores conocen mejor al complejo mosca



**Figura 1.** Ejemplos gráficos de algunas actividades relacionadas con el manejo del complejo *B. tabaci*-geminivirus en América Central y el Caribe: día de campo para promover la validación y transferencia de tecnologías de MIP (A); campaña fitosanitaria basada en vedas y fechas de siembra, en la República Dominicana (B); producción comercial de plántulas de tomate en grandes invernaderos (C); producción de plántulas de tomate en microtúneles (D); cobertura viva de culantro, en tomate (E); taller anual para el intercambio de información y experiencias (F). (Fotos de L. Hilje, excepto la B, cortesía del Ing. Augusto Villar).

blanca-geminivirus, en sus aspectos bioecológicos, agrícolas, económicos y de manejo. Además de este mejoramiento de percepción, el cual favorece la implementación de programas de MIP, ellos conocen nuevas tácticas, así como nuevas combinaciones de éstas, para el manejo del problema, y en varios casos los propios agricultores han sugerido prácticas para mejorar dichas tácticas.

No obstante, hasta ahora los logros han sido desuniformes entre los países y, a pesar de los avances alcanzados, aún existe la necesidad de aumentar la cobertura de los programas exitosos de MIP, y especialmente la urgencia de involucrar a los productores mediante métodos de investigación participativa, para así garantizar la adopción e implementación de dichos programas.

### Literatura citada

- Gómez, R. 1971. Los virus del frijol en Centroamérica. I. Transmisión por moscas blancas (*Bemisia tabaci* Gen.) y plantas hospedantes del virus del mosaico dorado. Turrialba (Costa Rica) 21(1):22-27.
- Hilje, L. 1996. Introducción. In Hilje, L. Ed. Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Turrialba, Costa Rica., CATIE. p. vii-xv.
- Hilje, L. 1998. Un modelo de colaboración agrícola internacional para el manejo de moscas blancas y geminivirus en América Latina y el Caribe. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 49:1-9.
- Hilje, L. Ed. 2000. Informes nacionales. Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Panamá. (IX, 2000, Panamá). www.catie.ac.cr/moscablanca
- Informes Nacionales. 2000. IX Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus. Panamá. www.catie.ac.cr/moscablanca.
- Kraemer, P. 1966. Serious increase of cotton whitefly and virus transmission in Central America. J. Econ. Entomol. 59: 15-31.
- Murguido, C; Vázquez, LL; Gómez, O. 2001. Informe sobre el alcance del programa de manejo integrado de la mosca blanca y los geminivirus en tomate y frijol en Cuba. In Taller Iberoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (X, 2001, Varadero, Cuba). Resúmenes. p. 179-183.
- Polston, JE; Anderson, PK. 1997. The emergence of whitefly-transmitted geminiviruses in tomato in the Western Hemisphere. Plant Disease 81(12): 1358-1369.
- Torres, C; Martínez, JL; Ramírez, JC. 2000. Informe de México. In Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (IX, 2000, Panamá. Panamá). Resúmenes. p. 144-147.
- Villar, A; Alvarez, P; Escarramán, V; Gómez, E. 2000. Informe de la República Dominicana. In Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (IX, 2000, Panamá. Panamá). Resúmenes. p. 173-175.
- Zamora, M; Padilla, D; Sediles, A; Monterrey, J; Castillo, P. 2001. Informe de Nicaragua. In Taller Iberoamericano y del Caribe sobre Moscas Blancas y Geminivirus (X, 2001, Varadero, Cuba). Resúmenes. p. 190-197.