

# Diagnóstico sobre el conocimiento y manejo de *Bemisia tabaci* por los productores del norte nicaragüense

Claudio Nunes<sup>1,2</sup>  
Eric Lucas<sup>2</sup>  
Daniel Coderre<sup>2</sup>

**RESUMEN.** La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) no ha cesado de incrementar sus poblaciones, convirtiéndose en el insecto plaga vector de virus más importante en Nicaragua. Para obtener un panorama actualizado sobre los conocimientos y manejo de *B. tabaci*, se encuestaron 278 productores hortícolas del norte nicaragüense. La encuesta contempló aspectos socioeconómicos, posición geográfica, sistemas de cultivo, factores ambientales, impacto económico, manejo y causas del auge de *B. tabaci*. Los resultados obtenidos indican que el 98% de los encuestados conocen el adulto de MB, mientras que los síntomas de la o las virusosis no son relacionadas con el vector. El 44, 17 y 10% afirman perder el 25, 50 y 75% de la cosecha, respectivamente, de tomate, mientras que el 47% manifiesta haber abandonado el cultivo, por lo menos en una ocasión, por causa de *B. tabaci*. Las recomendaciones del tratamiento de control por utilizar provienen del técnico (57%), del agricultor (29%) y del vendedor (7%). El 38% utiliza methamidofós, el 28% imidacloprid, el 14% cipermetrina, el 7% deltametrina, el 3,5% malatión y el 1% tiociclam. Con excepción de los utilizadores de imidacloprid, deltametrina y tiociclam, el resto (64%) utiliza insecticidas de baja o nula acción contra la mosca blanca.

**Palabras clave:** agricultores, *Bemisia tabaci*, manejo de insectos plaga, mosca blanca, Nicaragua.

**ABSTRACT. Assessment of the knowledge and management of *Bemisia tabaci* in the Nicaraguan North.** Since its first reports in Central America, a constant increase in the populations of the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) has been reported. In Nicaragua, the *B. tabaci*, is considered as the most important virus vector in agriculture. Our study seeks to obtain a panorama of the knowledge and management of *B. tabaci* by 278 horticultural farmers of northern Nicaragua. Surveys included social and economic aspects, geographical position, crop systems, environmental factors, economic impact, management, and causes of *B. tabaci* outbreaks. Ninety eight percent of those interviewed knew the adult of *B. tabaci*, but did not link virus symptoms to the vector. Similarly 44, 17 and 10% stated that they lost 25, 50 and 75% of their tomato crop because of *B. tabaci*, while 47% of them have abandoned the crop at least once. Recommendations about which treatment to use came from technicians (57%), farmers (29%) and pesticide sellers (7%). In relation to type of insecticide used, 38% of farmers used methamidophos, imidacloprid (28%), cypermetrin (14%), deltametrin (7%), malathion (3.5%) and thiocyclam (1%). With the exception of farmers who used imidacloprid, deltametrin and thiocyclam, the rest (64%) used insecticides with low or no control of *B. tabaci* populations.

**Key words:** *Bemisia tabaci*, farmers, insect pest management, Nicaragua, whitefly.

## Introducción

Desde los primeros reportes centroamericanos sobre la presencia de la mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en la década de los 60 (Kraemer 1966), esta plaga no ha cesado de incrementar sus poblaciones, convirtiéndose en la limitante productiva de por lo menos 26 cultivos (Hilje 2001). En América tropical, el manejo de *B.*

*tabaci* se ha visto dificultado por su amplio ámbito de hospedantes, de por lo menos 500 plantas (Greathead 1986, Maes 2000). Esta situación se ve agravada por la capacidad de *B. tabaci* de transmitir varios grupos de virus, como *Potyvirus*, *Comovirus*, *Potexvirus*, geminivirus (Maes 2000), *Carlavirus*, *Luteovirus*, *Nepovirus* y *Closterovirus* (Brown 1994), siendo los geminivirus el principal grupo viral causante de pérdidas, debi-

<sup>1</sup> Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí, Km. 166.5 Carretera Panamericana Norte, Estelí, Nicaragua. clanunes@yahoo.fr

<sup>2</sup> Département des Sciences Biologiques, Groupe de Recherche en écologie comportementale et animale, Université du Québec a Montréal, C.P. 8888 Succ. Centre-Ville, Montréal, Québec, Canada. H3C 3P8. lucas.eric@uqam.ca

do a su rápida diseminación a través del floema de la planta (Hilje 1996). La magnitud de las pérdidas alcanzadas por este insecto llevó a que se conformara en Nicaragua a inicios de la década de los 90 la Comisión Nacional de Mosca Blanca, con el objeto de aglutinar esfuerzos contra esta plaga (Solórzano et ál. 2001). Actualmente, en Nicaragua no existe un programa formal que trabaje en el manejo de la mosca blanca; sin embargo, el programa CATIE-MIP/AF (NORAD) y el Grupo Interinstitucional e Interdisciplinario de Sistemas Hortícolas (GIISH) vienen generando y promoviendo estrategias de manejo para el complejo mosca blanca-geminivirus. No obstante, en encuentros realizados con extensionistas y productores durante los ciclos productivos 1999-2000 y 2000-2001, se informa que la mosca blanca sigue siendo el problema más importante en los cultivos de tomate, chile dulce, frijol y cucurbitáceas (Encuentro Nacional Hortícola 2001, Solórzano et ál. 2002).

El entendimiento entre las relaciones vector, geminivirus y hospedante es necesario para conceptualizar prácticas efectivas de manejo; asimismo, es importante tener en cuenta el ambiente físico y los conocimientos de tecnologías endógenas que posee el agricultor en el momento de definir ensayos, si estos se realizan bajo un modelo de investigación horizontal (Andrews 1989).

Al cumplirse 14 años de los esfuerzos emprendidos y en ausencia de información sobre los cambios inducidos en los productores, se ha querido obtener un panorama actualizado de los conocimientos y el manejo de *B. tabaci*, con el objeto de priorizar acciones para el manejo de esta plaga en el trópico seco nicaragüense.

## Materiales y métodos

El presente trabajo proviene del análisis de 278 encuestas de un total de 294 realizadas en el año 2001 a productores hortícolas del norte nicaragüense. La encuesta fue parte de la primera fase del proyecto de investigación de mosca blanca para el trópico seco nicaragüense, coordinado por el Centro de Investigación en Protección Vegetal (CIPROV), perteneciente a la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí, en Nicaragua, y la Université du Québec à Montréal, en Canadá.

La encuesta estuvo dirigida a productores hortícolas y de granos básicos ubicados en los cinco departamentos del norte nicaragüense (Estelí, Jinotega, Nueva Segovia, Madriz y Matagalpa),

región caracterizada como trópico seco, con una precipitación anual de 800 mm y una temperatura promedio de 27 °C.

En el estudio participaron principalmente pequeños productores dueños de finca que cultivan frijol y maíz para el consumo propio y chile dulce y tomate para comercio. La totalidad de los encuestados se encontraban en zonas asistidas por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales de desarrollo rural y asistencia técnica.

## Metodología de la encuesta

La encuesta se basó fundamentalmente en el cuestionario propuesto por el proyecto PROVAL-MIP, Mosca Blanca CIAT (Colombia). Las preguntas contemplaron aspectos socioeconómicos, posición geográfica, sistemas de cultivo, factores ambientales, manejo y causas del incremento de *B. tabaci*.

Como primer paso se procedió a capacitar estudiantes de la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí y a asistentes de investigación del CIPROV en el uso y llenado de la encuesta. El trabajo de campo se realizó entrevistando al productor en su propia finca. Los datos se obtuvieron por medio de respuestas directas y conversaciones informales. Con el fin de lograr una mayor confianza y aceptación con el entrevistado, cada encuestador se limitó a visitar entre dos y seis productores conocidos.

La información fue recopilada y ordenada de acuerdo con las variables del estudio. Para cada una de las variables, se procedió a calcular sus frecuencias y porcentajes.

El margen de error calculado se basó en una población estimada en la región de 3000 productores hortícolas.

## Resultados y discusión

Durante los cuatro meses que duró la recolección de datos, se entrevistó un total de 294 agricultores, repartidos en cinco departamentos, 36 municipios y 127 comunidades. Para una población estimada de 3000 productores, el margen de error calculado del estudio fue de 6%.

El 64% de los encuestados habita en los municipios de Estelí (23%), Jinotega (13%), Condega (7%), Pueblo Nuevo (6,5%), San Juan de Limay (5%), Matagalpa (5%) y Quilali (4,5%). La distribución estuvo influenciada por tres aspectos: origen del encuestador, accesibilidad y vocación hortícola del productor.

El 95% de los encuestados fueron hombres, de los cuales en su gran mayoría (82%) eran propietarios con más de dos años trabajando en la misma finca. El 40% de los encuestados dedica la mayor área al cultivo de tomate, mientras que para el 16% es su segunda opción. El 35% de los entrevistados dedica una mayor superficie al cultivo de frijol, mientras que para el 30% estaba en segundo lugar. El 4% correspondió a productores de chile dulce y el 8% lo cultivaba detrás del frijol o maíz. La alta frecuencia de hombres con respecto a mujeres entrevistadas se debió a que el estudio se dirigió a productores de parcelas hortícola con fines comerciales, siendo el manejo de estas parcelas en la familia campesina un papel preferentemente masculino.

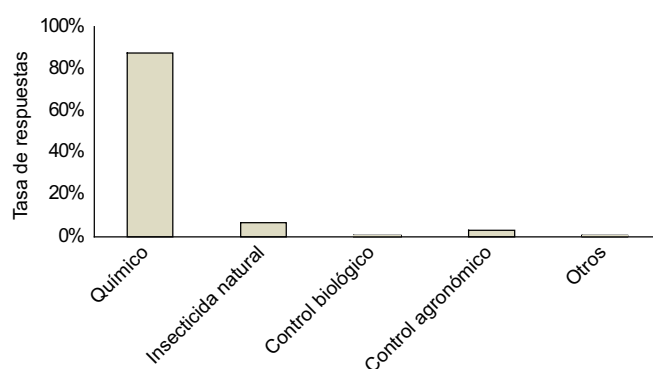
El 98% de los encuestados afirmó conocer el adulto de *B. tabaci*, mientras que los síntomas de virosis, tales como el mosaico dorado del frijol, achaparramiento, encrespamiento y enrollamiento del tomate y chile dulce no fueron relacionados claramente con el vector. Para el 92, 71 y 47% de los productores de tomate, frijol y chile dulce, respectivamente, *B. tabaci* es la principal plaga. El 44, 17 y 10% de los productores mencionaron perder periódicamente el 25, 50 y 75% de la cosecha respectivamente, mientras que el 47% afirmó haber abandonado por lo menos una vez el cultivo por causa de *B. tabaci*. La capacidad para identificar la mosca blanca es innegable, no obstante, pocos son los productores que pueden diferenciar claramente los síntomas virales de los de una fungosis o una bacteriosis, lo cual impide una precisa y adecuada comprensión del problema por parte del productor.

El 28% de los entrevistados afirmó que las grandes poblaciones de *B. tabaci* aparecen al inicio de la época lluviosa (entre abril y junio), datos que coinciden con los obtenidos por Nunes (2002), mientras que el 27% señalaron que los mayores ataques se presentan entre los meses de agosto y octubre (época lluviosa). El 13% manifestó que *B. tabaci* se mantiene omnipresente a lo largo del año, mientras que el resto (32%) afirmó que las poblaciones se incrementan durante la época seca (entre noviembre y marzo). Es comprensible que los productores mencionen el período de altas poblaciones de mosca blanca en función de la época de siembra de sus cultivos; son pocos los productores que poseen sistemas de riego que les permitan sembrar a lo largo del año y tener una mejor apreciación de las fluctuaciones anuales de mosca blanca. No obstante, el 92% de los entrevistados relacionó el clima con altas poblacio-

nes de *B. tabaci*, siendo la sequía la respuesta más recurrente (30%), seguida por cambios climáticos (15%) y mucha lluvia (8%). Un alto número de productores afirmó que la principal causa de aparición y auge de *B. tabaci* son las sequías. Esta apreciación va en la misma dirección de los trabajos publicados por Hilje (1995), Gerling et ál. (1986) y Bogran et ál. (1998), que mencionan la precipitación como un factor de mortalidad de *B. tabaci*.

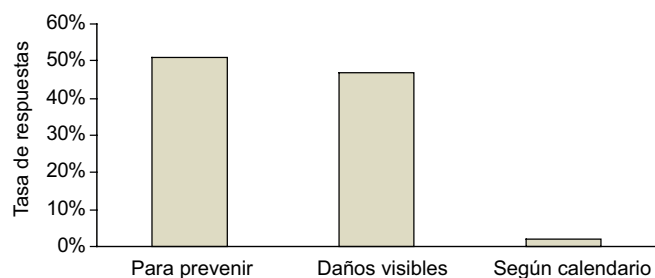
Es notable que tan solo cinco de los 278 agricultores entrevistados asocian el problema de *B. tabaci* con su resistencia a los insecticidas, tres a la falta de conocimientos, uno a no muestrear la plaga y otro a la presencia de plantas hospedantes, cuatro aspectos importantes en el manejo integrado de plagas.

El 87% de los productores indicó utilizar el control químico para manejar el complejo *B. tabaci*-geminivirus, mientras que el 7% afirmó utilizar insecticidas naturales, tales como nim (*Azadirachta indica* Adr. Juss.) y mezclas caseras, el 3% dijo realizar rotación de cultivos y eliminación de plantas enfermas (control con prácticas agrícolas) y el 1% manifestó controlar biológicamente *B. tabaci* con *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Fig. 1).



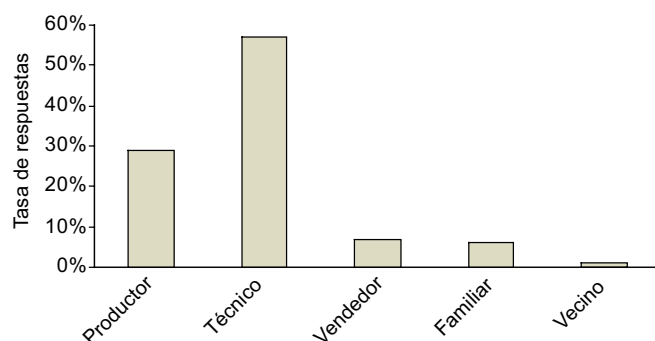
**Figura 1.** Métodos de control utilizados contra *Bemisia tabaci* por productores del norte nicaragüense (2001).

Nueve de cada diez agricultores utilizan insecticidas sintéticos, realizando diferentes rangos de aplicaciones por ciclo de cultivo, siendo el más frecuente entre 3 y 5 (55%), entre 6 y 7 (15%) y entre 8 y 10 (28%). Las recomendaciones sobre cuándo aplicar el insecticida provienen en un 60% del técnico, del mismo productor (31%) y del vendedor (8%). El 51,5% aplicó insecticidas en forma preventiva, mientras que el 47% afirmó que fumiga cuando los daños se hacen visibles (síntomas de virosis), período en el cual el control químico carece de eficacia (Fig. 2).



**Figura 2.** Motivo por el cual los agricultores hortícolas aplican insecticida contra *Bemisia tabaci* por productores del norte nicaragüense (2001).

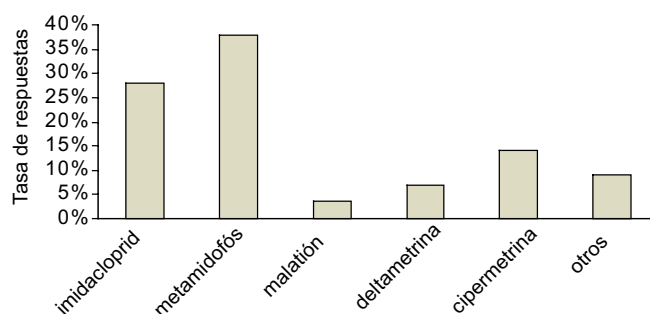
El criterio preventivo de las aplicaciones de insecticidas puede parecer irracional, a primera vista; pero tiene lógica si se considera la preocupación del productor frente a un vector viral que ataca en las primeras semanas de la emergencia de la plántula.



**Figura 3.** Origen de las recomendaciones sobre el control químico *Bemisia tabaci* por productores del norte nicaragüense (2001).

Las recomendaciones sobre el insecticida por utilizar provienen del técnico (57%), del mismo productor (29%) y del vendedor (7%) (Fig. 3), mientras que el 74% de los encuestados deciden cuándo y cuánto aplicar.

Es interesante observar que la decisión sobre el insecticida por utilizar es tomada en un 57% de los entrevistados siguiendo la recomendación del técnico. Aparentemente, la conducta del agricultor para elegir el producto químico depende en más de la mitad de los agricultores del conocimiento y criterio técnico. El 41,5% de los agricultores utiliza organofosforados (metamidofós y malatió), el 28% nitroguanidinas (imidacloprid), el 21% piretroides sintéticos (cipermetrina y deltametrina), y el 1% nereistoxina (tiociclam) (Fig. 4). Con excepción de los usuarios de imidacloprid, deltametrina y tiociclam, el resto (64%) utiliza insecticidas de baja o nula acción contra *B. tabaci*.



**Figura 4.** Insecticidas utilizados contra *Bemisia tabaci* por productores del norte nicaragüense (2001).

Es probable que el mayor uso de insecticidas organofosforados (metamidofós y malatió) se deba más a la costumbre y al precio relativamente bajo que a su efectividad. Varios son los productores que manifestaron que los insecticidas organofosforados y piretroides sintéticos no matan a *B. tabaci*. La habilidad de *B. tabaci* para desarrollar resistencia a los insecticidas ya ha sido ampliamente demostrada (Prabhaker et ál. 1985, Dittrich y Ernst 1990, Horowitz e Ishaaya 1996).

Resulta notable que el esfuerzo emprendido por capacitar y validar tecnologías para el manejo de *B. tabaci* no logró generar cambios significativos en los productores y técnicos del norte nicaragüense. El uso masivo de insecticidas sintéticos, aunque sean poco efectivos, sigue siendo el único insumo que brinda a los productores cierta garantía, aunque sea en mitad de ellos, aparentemente. Las causas pueden ser varias; a nuestro criterio, la ausencia de un sistema de manejo eficaz durante el proceso de capacitación y validación fue un aspecto que pudo haber impedido la adopción de cambios.

En Nicaragua, como en el resto de América Latina, el estado está reduciendo su papel como principal agente de transferencia de tecnología, mientras que las agencias internacionales de desarrollo, organizaciones privadas y ONG están asumiendo este rol (Hruska 1994).

Dentro de este contexto, el modelo vertical de flujo de iniciativa y responsabilidad (de científico a técnico y de técnico a agricultor) está siendo remplazado por el modelo horizontal (de agricultor a agricultor apoyado por técnicos), modelo más apropiado a las condiciones socioeconómicas de Nicaragua. No obstante, Andrews (1989) considera que este modelo puede presentar desventajas en presencia de una nueva plaga, como ha sido el caso de *B. tabaci*, donde los agricultores no están en capacidad de enfrentarla, no existen técnicas endógenas de manejo, pero sí están altamente motivados para adoptar tecnologías que ayuden a resolver su problema.

Durante la década de los 90, los productores nicaragüenses, y en especial los del trópico seco, estaban

soportando brotes poblacionales desmesurados de *B. tabaci* (Ing. Luis Dicovskiy 2001, EAGE, com. pers.). Es probable que durante esos años muchos de los métodos de control propuestos hayan fracasado debido a los aspectos antes mencionados y a que *B. tabaci* se encontraba en su fase explosiva, proceso común que acontece al establecimiento de una especie invasora, haciendo que sus poblaciones no puedan ser controladas, ni siquiera con métodos sofisticados de manejo (Gerling 2002). Una vez pasados los primeros años, las altas poblaciones tienden a estabilizarse, siendo el momento propicio para la validación de tecnologías de manejo con productores. Es posible que los brotes actuales de *B. tabaci* en Nicaragua se estén “estabilizando”, haciendo que sea hoy, junto a la experiencia y los conocimientos obtenidos hasta la fecha, el momento propicio para reemprender esfuerzos en el desarrollo de alternativas de manejo de esta importante plaga.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a los estudiantes de la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí por su colaboración en la toma de datos. Igualmente, se agradece a la Dra. Pamela Anderson, M.Sc. Luís E. Dicovskiy, Lic. Lilliam Lezama e Ing. Nora Fiallos por su colaboración. Finalmente, se agradecen los comentarios de los revisores anónimos y al proyecto OXFAM-Québec-EAGE.

### Literatura citada

- Andrews, K. 1989. Modelos de investigación y transferencia de tecnología en manejo integrado de plagas. *Manejo Integrado de Plagas* 13:65-82.
- CATIE-MIP/AF (NORAD). 2000. Informe de las actividades y resultados del ciclo 1999-2000 en la región de Las Segovias. Septiembre 2000.
- Bogran, CE; Obrycki, JJ; Cave, R. 1998. Assessment of biological control of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on common bean in Honduras. *Florida Entomologist*. 81:384-393.
- Brown, JK. 1994. Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agroecosystems worldwide. *FAO Plant Protection Bulletin* 42(1-2):3-32.
- Dittrich, V; Ernst, SGH. 1990. Chemical control and insecticide resistance of whiteflies. pp. 263-285. *In* Gerling, D. ed. *Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management*. Andover, UK, Intercept Ltd.
- Encuentro Nacional Hortícola 2001. Encuesta a técnicos extensionistas hortícolas 2001. Nicaragua, 15 y 16 de marzo del 2001.
- Gerling, D; Horowitz, AR; Baumgaertner, J. 1986. Autoecology of *Bemisia tabaci*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 17:5-19.
- \_\_\_\_\_. 2002. Una reinterpretación sobre las moscas blancas. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 63:13-21.
- Greathead, AH. 1986. Host plants. *In* Cock, MJW. ed. *Bemisia tabaci: a Literature survey*. Silwood Park, UK, CAB Intl. p. 17-26.
- Hilje, L. 1995. Aspectos bioecológicos de *Bemisia tabaci* en Mesoamérica. *Manejo Integrado de Plagas* 35:46-54.
- \_\_\_\_\_. 1996. Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Turrialba, CR, CATIE. 150 p.
- \_\_\_\_\_. 2001. Aspectos bioecológicos y epidemiológicos claves para el manejo del complejo mosca blanca-geminivirus. *In* Taller Nacional Hortícola (6, Santa Cruz, Estelí, NI). 3-6 de julio. 10 p.
- Horowitz, AR; Ishaaya, I. 1996. Chemical control of *Bemisia*-Management and applications. *In* Gerling, D; Mayer, RT. eds. *Bemisia 1995: Taxonomy, biology, damage, control and management*. Reino Unido, Intercept. p. 537-556.
- Hruska, AJ. 1994. Nuevos temas en la transferencia de tecnologías de manejo integrado de plagas para productores de bajos recursos. *Manejo Integrado de Plagas* 32:36-43.
- Kraemer, P. 1966. Serious increase of cotton whitefly and virus transmission in Central America. *J. Econ. Entomol.* 59:15-31.
- Maes, 2000. Insectos asociados con cultivos tropicales. Nicaragua, Museo Entomológico de León. CD-ROM.
- Nunes, C. 2002. Importancia de factores bióticos y abióticos en la fluctuación poblacional de la mosca blanca (Homoptera: Aleyrodidae). *In* Congreso Nacional de Manejo Integrado de Plagas (6, Managua, NI). Memorias. Nicaragua. p.43.
- Prabhaker, N; Coudriet, DL; Meyerdirk, DE. 1985. Insecticide resistance in the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Appl. Biol.* 3:664-671.
- Solórzano, MZ; Padilla, CD; Sediles, A; Monterrey J; Castillo, P. 2001. Informe Nacional de Nicaragua sobre mosca blanca. *In* Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal (4, Cuba). Resúmenes. Cuba. p. 190-197.
- \_\_\_\_\_; Padilla, CD; Sediles, A; Monterrey J; Castillo, P. 2002. Informe de Nicaragua. X Taller Iberoamericano y del Caribe sobre moscas blancas y geminivirus. *Revista de Protección Vegetal* 17(2):87-95.