

DICIEMBRE 2025 N°22

# BOLETÍN DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE FITOPATÓLOGOS

ISSN: 2618-1932

DE LO CRÍPTICO A LO CRÍTICO: DIVERSIDAD DE *Bemisia tabaci* Y  
SU CONDICIÓN DE PORTADORES DE BEGOMOVIRUS EN  
DIFERENTES SOLANÁCEAS HORTÍCOLAS DEL NOA, COMO  
BASE PARA SU MANEJO INTEGRADO



# DE LO CRÍPTICO A LO CRÍTICO: DIVERSIDAD DE *Bemisia tabaci* Y SU CONDICIÓN DE PORTADORES DE BEGOMOVIRUS EN DIFERENTES SOLANÁCEAS HORTÍCOLAS DEL NOA, COMO BASE PARA SU MANEJO INTEGRADO

Carreras P.<sup>1,2</sup>, Castro Rojas M.J.<sup>3</sup>, Flores C.R.<sup>3</sup>, Tapia S.N.<sup>3</sup> y López Lambertini P.M.<sup>1,2</sup>  
Capítulo Centro

1. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Instituto de Patología Vegetal (IPAVE); Argentina, 2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Unidad de Fitopatología y Modelización Agrícola (UFYMA); Argentina, 3. INTA. Estación Experimental Agropecuaria de Cultivos Tropicales Yuto (EEA INTA-Yuto); Argentina.

Contacto: [lopezlambertini.pao@inta.gob.ar](mailto:lopezlambertini.pao@inta.gob.ar)

## RESUMEN

*Bemisia tabaci* causa daños directos sobre los cultivos al alimentarse del floema de las plantas, e indirectos mediante la excreción de melaza, que favorece el crecimiento de fumagina, así como por la transmisión de numerosos virus fitopatógenos. En Argentina, la región del Noroeste (NOA) es una de las principales zonas de producción hortícola del país y también una de las más afectadas por la presencia de *B. tabaci*. Entre los géneros de virus que transmiten sobresale por su importancia los begomovirus ocasionando pérdidas económicas significativas a nivel mundial y en el NOA. *Bemisia tabaci* actúa como vector de begomovirus mediante una transmisión persistente y circulativa, y está conformada por un complejo de especies crípticas que, aunque morfológicamente similares, presentan divergencias genéticas y biológicas. El objetivo del trabajo fue evaluar la diversidad de las especies crípticas de *B. tabaci* (MED, MEAN ó NW2) y su relación con el porcentaje de individuos portadores de begomovirus presentes en tomate, pimiento y berenjena en el NOA. Se detectó la presencia de la especie invasora *B. tabaci* MED en los tres cultivos, mientras que la especie NW2 fue identificada únicamente en individuos provenientes de tomate y en baja proporción. El porcentaje de individuos de la especie MED portadores de begomovirus fue mayor en aquellos recolectados en los cultivos de tomate y pimiento en comparación con los provenientes de cultivos de berenjena. La elevada prevalencia de *B. tabaci* MED en el NOA pone de manifiesto su notable capacidad adaptativa, su relevancia epidemiológica en la transmisión de begomovirus y la importancia de establecer estrategias de manejo integrado y específicas para su control.

## INTRODUCCIÓN

*Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) es una especie de mosca blanca altamente polífaga, con una amplia variedad de hospedantes en los que puede completar su ciclo de vida. Actualmente, se encuentra distribuida en regiones tropicales, subtropicales y templadas de todo el mundo, lo que la convierte en una de las plagas agrícolas más importantes a nivel global. *Bemisia*

*tabaci* causa daños directos sobre los cultivos al alimentarse del floema de las plantas, e indirectos mediante la excreción de melaza, que favorece el crecimiento de fumagina. Asimismo, transmite más de 350 especies de virus fitopatógenos los que pertenecen a géneros como *Begomovirus* (familia *Geminiviridae*), *Crinivirus* (familia *Closteroviridae*), *Ipomovirus* (familia *Potyviridae*), y algunas especies



de *Carlavirus* (familia *Betaflexiviridae*), *Torradorvirus* (familia *Secoviridae*), *Rhabdoviruses* (familia *Rhabdoviridae*) y *Polerovirus* (familia *Luteoviridae*) (Choudhary *et al.*, 2025). El NOA es una de las principales zonas de producción hortícola del país y también una de las más afectadas por la presencia de *B. tabaci*. Entre los géneros de virus que transmite esta mosca blanca, los begomovirus sobresalen por su elevado número de especies, con más de 445 virus reportados, por su capacidad para infectar un amplio rango de plantas y por ocasionar importantes pérdidas económicas a nivel mundial (Fiallo-Olivé *et al.*, 2021). Los begomovirus poseen un genoma de ADN circular de cadena simple que puede ser monocatenario o bicatenario con dos componentes genómicos de tamaño similar denominados ADN-A y ADN-B. Los begomovirus se clasifican en grupos del Viejo Mundo (OW, del inglés Old World) y del Nuevo Mundo (NW, New World) principalmente en función de su origen geográfico: los del OW se distribuyen en África, Asia y Europa, mientras que los del NW se encuentran en América. En Argentina, los begomovirus identificados hasta el momento poseen genomas bipartitos. *Bemisia tabaci* transmite begomovirus de manera persistente y circulativa. Esto significa que el virus debe atravesar varias barreras dentro del insecto, como la pared del intestino, desplazarse a través de la hemolinfa y llegar a las glándulas salivales para ser transmitido a una nueva planta. Actualmente, existe controversia respecto a si los begomovirus se replican o no dentro de la mosca blanca (Sánchez-Campos *et al.*, 2016; He *et al.*, 2020). En general, el begomovirus no invade los órganos reproductivos de *B. tabaci* y el virus no se transmite a la progenie por vía transovárica, pero hay casos que demuestran lo contrario (Ghosh *et al.*, 2021).

Actualmente, *B. tabaci* se considera un complejo de especies crípticas compuesto por más de 44 especies

morfológicamente indistinguibles, pero genética y biológicamente diferenciadas (Wang *et al.*, 2024). La discriminación entre estas especies crípticas se realiza principalmente mediante análisis moleculares del gen mitocondrial de la subunidad I de la citocromo c oxidasa (mitochondrial cytochrome oxidase, mtCOI) (De Barro *et al.*, 2011). Dentro del complejo *B. tabaci*, las especies crípticas con mayor capacidad invasiva y distribución global son Middle East–Asia Minor 1 (MEAM1) y Mediterranean (MED), previamente conocidas como biotipos B y Q, respectivamente (Perring, 2001). En Argentina, MEAM1 fue reportada por primera vez en 2003 en cultivos hortícolas, algodón y malezas en seis provincias del país (Viscarret *et al.*, 2003). Posteriormente, MED fue detectada en 2008 en cultivos de melón en La Plata y de pimiento en San Juan (Grille *et al.*, 2011). Además de estas especies exóticas, en 2012 se identificó una especie nativa del complejo *B. tabaci* en Argentina, denominada New World 2 (NW2) en cultivos de soja y poroto (Alemandri *et al.*, 2012). Posteriormente, en 2015 se detectaron simultáneamente las tres especies crípticas (MEAM1, MED y NW2) en cultivos de poroto en la provincia de Salta (Alemandri *et al.*, 2015). Las especies del complejo *B. tabaci* difieren en diversos aspectos, como el rango de plantas hospedantes, capacidad para producir alteraciones en la planta, la respuesta a enemigos naturales, la resistencia a insecticidas y la capacidad para transmitir virus fitopatógeno (De Barro *et al.*, 2011). En América del Sur, la dinámica y distribución de estas especies ha cambiado a lo largo del tiempo, lo que ha generado nuevos desafíos para el manejo y control efectivo de esta plaga. **El objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad de las especies de *B. tabaci* y su relación con el porcentaje de individuos portadores de begomovirus presentes en tomate, pimiento y berenjena en el NOA.**

## DETECCIÓN DE ESPECIE CRÍPTICA DE *B. tabaci* Y PORCENTAJE DE INDIVIDUOS PORTADORES DE BEGOMOVIRUS

Se recolectaron moscas blancas en cultivos a campo de tomate, pimiento y berenjena utilizando un aspirador entomológico, en dos localidades de Salta (Embarcación y Pichanal) durante la campaña hortícola 2022. Inicialmente, se determinó si los ejemplares correspondían a la especie *B. tabaci* o *Trialeurodes vaporariorum* mediante estudios morfológicos bajo lupa estereoscópica (Patel *et al.*, 2022). A 185 hembras (40 recolectadas de tomate, 70

de pimiento y 75 de berenjena) se les purificó el ADN total y fueron analizadas mediante PCR-RFLP utilizando la enzima de restricción *TaqI* con el fin de identificar la especie críptica de *B. tabaci* (Xavier *et al.*, 2021). Posteriormente, los individuos fueron analizados mediante PCR utilizando cebadores degenerados para detección de begomovirus (Rojas, 1993).



Los resultados indicaron que el 100% de las moscas blancas recolectadas correspondieron a *B. tabaci*. Se detectó la presencia de la especie invasora MED en los tres cultivos evaluados, mientras que NW2 fue identificada únicamente en tomate y en bajo porcentaje (Figura 1). No se detectó MEAN1 en

ninguno de los tres cultivos. El porcentaje de individuos de la especie críptica MED portadores de *begomovirus* fue mayor en aquellos recolectados en los cultivos de tomate y pimiento en comparación con los provenientes del cultivo de berenjena (Figura 1).

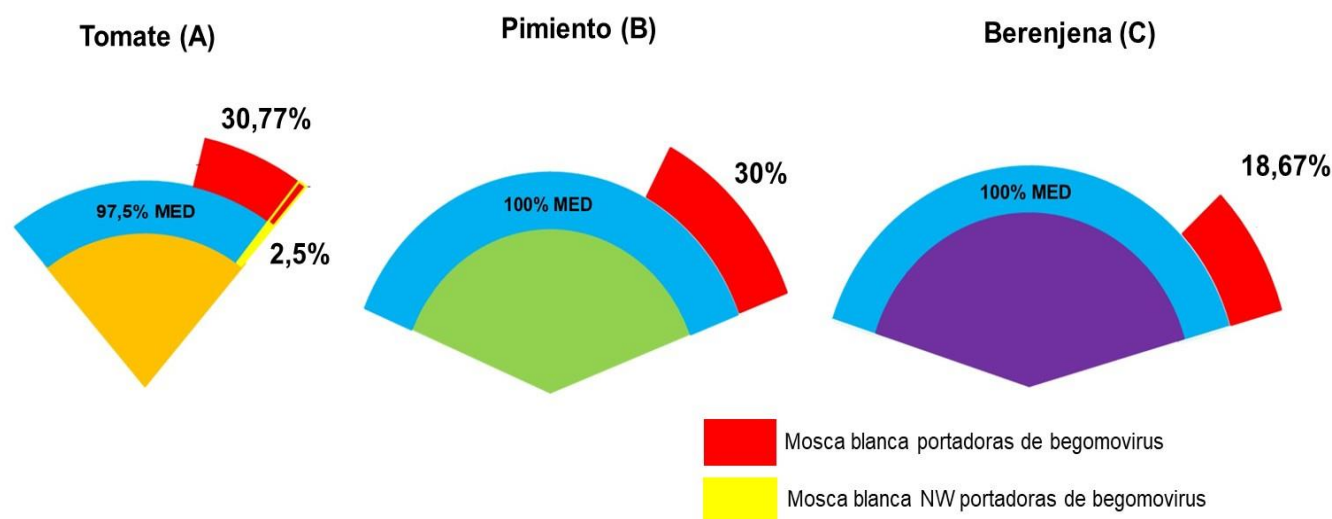


Figura 1. Gráficos semicirculares que muestran el número total de moscas blancas analizadas, el porcentaje de especies crípticas de *Bemisia tabaci* identificadas y el porcentaje de individuos virulíferos con begomovirus, desglosado por especie y por cultivo de tomate (A), pimiento (B) y berenjena (C). En tomate (A) se analizaron 40 moscas, de las cuales el 30,77% correspondió a la especie MED portadora de begomovirus y el 2,5% a la especie NW portadora de begomovirus. En pimiento (B) se analizaron 70 moscas, todas identificadas como MED, con un 30% de individuos portadores de begomovirus. En berenjena (C) se analizaron 75 moscas, todas MED, de las cuales el 18,67% resultaron portadoras de begomovirus.

La prevalencia de la especie MED en el NOA podría explicarse por su mayor resistencia a altas temperaturas, respaldada por estudios que demuestran que la mortalidad de MEAM1 a 37 °C y 40 °C es superior a la de MED (Mahadav *et al.*, 2009). Otro factor podría ser la presión ejercida por el uso de insecticidas. Existen antecedentes que demuestran que la especie MED al desarrollar resistencia más rápidamente, desplazó a MEAM1 tras el uso intensivo de insecticidas; sin embargo, cuando cesaron las aplicaciones MEAM1 volvió a ser la especie predominante (Horowitz *et al.*, 2014).

La eficiencia de transmisión de begomovirus por la mosca blanca para una determinada especie viral, está influenciada por múltiples factores, entre los cuales la identidad de la especie vectora representa uno de los principales determinantes (Wang and Blanc, 2021). Existen referencias que indican que la especie MEAM1 sería más eficiente que MED en la transmisión de begomovirus del NW aunque no hay estudios realizados para las especies presentes en Argentina (Gautam *et al.*, 2022).

Los virus de plantas son capaces de modificar el comportamiento de sus vectores para facilitar su transmisión, ya sea mediante efectos directos sobre el insecto o, más frecuentemente, a través de alteraciones fisiológicas o bioquímicas en la planta hospedante que influyen en el comportamiento alimenticio del vector. La relación mutualista entre los begomovirus y *B. tabaci* MED mejora la adquisición y transmisión viral, facilitando la rápida propagación de estos patógenos en los sistemas agrícolas. Un estudio demuestra que *B. tabaci* MED, libre de tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), prefiere establecerse en plantas de tomate infectadas con TYLCV en lugar de en plantas sanas (Fang *et al.*, 2013). En contraste, la especie *B. tabaci* MEAM1 libre de TYLCV muestra preferencia por las plantas de tomate sanas frente a las infectadas. Por otro lado, cuando *B. tabaci* (tanto MED como MEAM1) está infectada con TYLCV, no presenta preferencia por plantas de tomate infectadas o libres del virus (Fang *et al.*, 2013). La literatura especializada indica que el mutualismo mediado por plantas entre las moscas





blancas y los begomovirus que transmiten, es más probable en combinaciones vector-virus competentes (He *et al.*, 2025). Esto significa que la interacción es más efectiva y beneficiosa cuando el insecto es capaz de transmitir eficientemente un begomovirus específico, y a su vez, el virus puede modificar la planta y al vector para mejorar su propia propagación. La mayoría de los trabajos muestran que la eficiencia de transmisión de la especie MED depende del begomovirus, la población de MED, los endosimbiontes, entre otros factores (Bello *et al.*, 2019). En el NOA, se han identificado varias especies de begomovirus que infectan cultivos de tomate: tomato dwarf leaf virus (ToDfLV), tomate mottle wrinkle virus (ToMoWV) soybean blistering mosaic virus (SbBMV), tomato yellow spot virus (ToYSV), tomato yellow vein streak virus (ToYVSV) y sida

golden mosaic Brazil virus (SiGMBrV) (Vaghi Medina and López Lambertini, 2012; Vaghi Medina *et al.*, 2015; Vaghi Medina, 2015). En pimiento, los begomovirus reportados incluyen SbBMV, ToYSV, ToYVSV, ToDfLV, SiGMBrV y pepper blistering leaf virus (PepBLV) (Bornancini *et al.*, 2020). Por lo expuesto, y considerando la complejidad de la interacción tripartita entre la planta hospedante, *B. tabaci* y las distintas especies de begomovirus, surgen nuevos interrogantes que abren camino a futuras investigaciones. En particular, resulta necesario profundizar en el estudio de la eficiencia de transmisión de *B. tabaci* MED respecto a las especies de begomovirus presentes en el NOA, con el fin de comprender mejor su dinámica epidemiológica y su impacto en esta región que se caracteriza por la diversificación de los sistemas agrícolas.

## ESTRATEGIAS DE CONTROL DE LA MOSCA BLANCA

Los resultados obtenidos a partir de las recolecciones de poblaciones de moscas blancas en la región NOA, determinaron que de *B. tabaci* MED es de alta prevalencia con capacidad de daño en tomate, pimiento y berenjena, información relevante que evidencia la necesidad del diseño estrategias de manejo integrado a lo largo de todo el ciclo productivo. La producción de almácigos con semilla botánica de procedencia segura y el uso de materiales con genes de tolerancia o resistencia a begomovirus contribuiría a reducir riesgos.

El control de malezas y plantas infectadas, junto con monitoreos periódicos mediante inspecciones visuales o trampas amarillas, permite detectar la presencia de adultos y orientar las decisiones de manejo, especialmente durante los primeros 30 días postrasplante. En particular, el uso de insecticidas puede resultar complejo considerando los antecedentes de resistencia a estos productos desarrollada por la especie críptica *B. tabaci* MED (Horowitz *et al.*, 2020). La aplicación estratégica de insecticidas sistémicos y la rotación de principios activos, junto con técnicas de aplicación adecuadas como “drench” (aplicación de una solución líquida al suelo o sustrato para humedecer las raíces), riego o pulverización foliar, favorece la eficacia en el control. La utilización de bandas amarillas en la parte baja de los cultivos en invernadero, junto con su reposición a medida que las plantas crecen colocando nuevas bandas a la altura del cultivo, reduce significativamente el número de adultos y ninfas de mosca blanca en comparación con el tratamiento sin

bandas, según lo observado en un ensayo realizado en la EEA INTA-Yuto (Figura 2). Esta práctica complementa la estrategia química, reduciendo significativamente poblaciones de adultos y ninfas.



Figura 2: Ensayo de pimiento con banda amarilla para el control de *B. tabaci*, campaña 2022.



Como parte de un enfoque de manejo integrado de plagas, se están desarrollando alternativas de control orientadas a mitigar los efectos adversos asociados al uso de insecticidas (Abubakar *et al.*, 2022). Entre estas alternativas se incluyen tecnologías de origen natural, como el aceite de neem (*Azadirachta indica*), con efecto insecticida y aceites esenciales con acción repelente, compatibles con otros activos o insecticidas (Abubakar *et al.*, 2023). Asimismo, se promueve el control biológico mediante el uso de enemigos naturales de *B. tabaci*, incluyendo depredadores como míridos (*Tupiocoris*) y anticóridos (*Orius*), ácaros depredadores como *Amblyseius swirskii*, y entomopatógenos como *Beauveria spp.* y *Isaria spp.*



(Sani *et al.*, 2020; Cardoso *et al.*, 2025; Cavalcante *et al.*, 2015; Kheirodin *et al.*, 2020; Francisco-Francisco, 2024). La presencia natural de *Cladosporium* sp. en cultivos de pimiento bajo invernadero, registrada en la EEA INTA Yuto, sugiere su potencial como agente de biocontrol. Además, desde 2022 hasta la actualidad se ha observado la aparición continua de *Eretmocerus mundus*, parasitoide de la mosca blanca, lo que contribuye a una supresión efectiva de la población de *B. tabaci*, tal como han documentado diversos estudios (Figura 3) (López and Andorno, 2009; Maza *et al.*, 2013).

**Figura 3. *Eretmocerus mundus* bajo lupa estereoscópica.**  
**Fuente: Noelia M. Rueda.**

La articulación de las distintas tácticas disponibles en un esquema de manejo integrado que permite actuar preventivamente. La incorporación de prácticas culturales y físicas, el monitoreo y diagnóstico temprano, el uso racional de insecticidas con rotación de modos de acción, la adopción de variedades

resistentes y la creciente disponibilidad de agentes de control biológico constituyen un conjunto de estrategias complementarias que, implementadas de manera coordinada, pueden reducir de manera sostenida la incidencia y el impacto de la plaga (Figura 4).

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Los resultados obtenidos indican que no se registró una diversidad significativa de especies crípticas de *Bemisia tabaci* en los cultivos de tomate, pimiento y berenjena evaluados en el NOA. La alta prevalencia de la especie críptica invasora MED en los tres sistemas productivos confirma su notable capacidad de adaptación y establecimiento en los cultivos hortícolas de la región.

Desde el punto de vista del manejo, la predominancia de MED implica que las estrategias de control deben focalizarse en las particularidades biológicas y ecológicas de esta especie, incluyendo su comportamiento, su capacidad de colonización y sus posibles mecanismos de resistencia a insecticidas, con el fin de reducir de manera efectiva la transmisión de begomovirus.

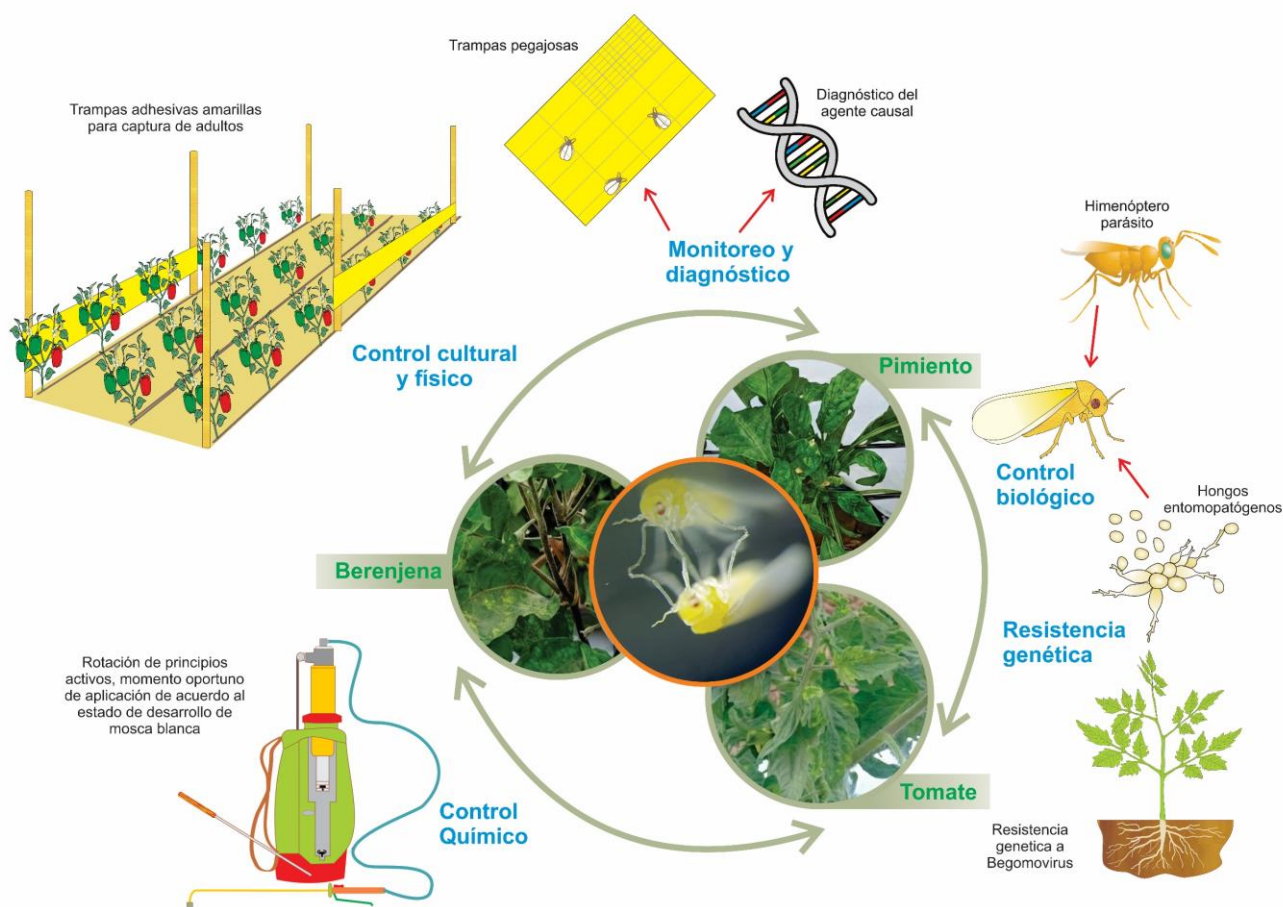
Asimismo, las diferencias observadas en la proporción de individuos virulíferos con begomovirus entre tomate, pimiento y berenjena sugieren que el tipo de cultivo influye en la probabilidad de adquisición y transmisión de begomovirus por *B. tabaci*. Este hallazgo resulta clave para orientar enfoques de manejo específicos para cada cultivo, considerando su vulnerabilidad diferencial dentro del paisaje hortícola.

La detección de individuos de *B. tabaci* portadores de begomovirus en todos los cultivos analizados confirma la circulación activa de este complejo viral en el NOA y subraya la necesidad de fortalecer estrategias de manejo integrado basadas en una comprensión profunda de los patosistemas presentes en cada agroecosistema.



Finalmente, la diversidad de herramientas tecnológicas disponibles para un manejo responsable de la plaga abre nuevas oportunidades para su evaluación y adopción en los sistemas productivos regionales. Promover una convivencia responsable

con *B. tabaci* –centrada en la prevención, el manejo integrado y la sustentabilidad económica y social– constituye un desafío prioritario para la horticultura del NOA.



**Figura 4. Estrategias integradas de manejo de *Bemisia tabaci* MED en tomate, pimiento y berenjena, incluyendo prácticas culturales, monitoreo, control biológico, resistencia genética y uso racional de insecticidas a lo largo del ciclo productivo.**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abubakar, M.; Koul, B.; Chandrashekar, K.; Raut, A. and Yadav, D. 2022. Whitefly (*Bemisia tabaci*) Management (WFM) Strategies for Sustainable Agriculture: A Review. *Agriculture* 12(9): 1317. <https://doi.org/10.3390/agriculture12091317>
- Abubakar, M.; Yadav, D.; Koul, B. and Song, M. 2023. Eficacia de biopesticidas ecológicos contra la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) para el cultivo sostenible de berenjenas en el estado de Kebbi, Nigeria. *Agronomía* 13: 3083. <https://doi.org/10.3390/agronomy13123083>
- Alemandri, V.; De Barro, P.; Bejerman, N.; Argello Caro, E.B.; Dumón, A.D., Mattio, M.F.; Rodriguez, S.M. and Truol, G. 2012. Species within the *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) Complex in Soybean and Bean Crops in Argentina. *Journal of Economic Entomology* 105 (1): 48–53. <https://doi.org/10.1603/EC11161>
- Alemandri, V.; Vaghi Medina, C.G.; Dumón, A.D.; Argüello Caro, E.B.; Mattio, M.F.; García Medina, S.; López Lambertini, P.M. and Truol, G. 2015. Three Members of the *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) Cryptic Species Complex Occur Sympatrically in Argentine Horticultural Crops. *Journal of Economic Entomology* 108 (2): 405–13. doi: 10.1093/jee/tov017
- Bello, V.H.; Watanabe, L.F.M.; Santos, B.R.; Marubayashi, J.M.; Yuki, V.A.; De Marchi, B.R.; Pavan, M.A. and Krause-Sakate, R. 2019. Evidence for increased efficiency of virus transmission by populations of Mediterranean species of *Bemisia tabaci* with





- high *Hamiltonella* prevalence. *Phytoparasitica* 47: 293–300. <https://doi.org/10.1007/s12600-019-00729-y>
- Bornancini, V.A.; Irazoqui, J.M.; Flores, C.R.; Vaghi Medina, C.G.; Amadio, A.F. and López Lambertini, P.M. 2020. Reconstruction and characterization of full-length begomovirus and alphasatellite genomes infecting pepper through metagenomics. *Viruses* 12 (2): 202 <https://doi.org/10.3390/v12020202>
- Cardoso, A.C.; Marcossi, Í.; Fonseca, M.M.; Kalile, M.O.; Francesco, L.S.; Pallini, A.; Groot T.V.M. and Janssen, A. 2025. A predatory mite as potential biological control agent of *Bemisia tabaci* on tomato plants. *Journal of Pest Science* 98: 277–289. <https://doi.org/10.1007/s10340-024-01809-7>
- Cavalcante, A.C.C.; Borges, L.R.; Lourenção, A.L. and de Moraes, G.J. 2015. Potential of two populations of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) for the control of *Bemisia tabaci* biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) in Brazil. *Exp Appl Acarol* 67: 523–533. <https://doi.org/10.1007/s10493-015-9964-6>
- Choudhary, D.K.; Nirala, Y.S.; Pradhan, A. and Koshale, K.N. 2025. Emerging Threats of Whitefly-Transmitted Plant Viruses: Insights into Global Spread, Management, and Vector-Host Interactions. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology* 28 (5): 26–41. <https://doi.org/10.9734/jabb/2025/v28i52266>
- De Barro, P. and Ahmed, M. 2011. Genetic networking of the *Bemisia tabaci* cryptic species complex reveals pattern of biological invasions. *PLoS ONE*, 6 (10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025579>
- Fang, Y.; Jiao, X.; Xie, W. *et al.* 2013. Tomato yellow leaf curl virus alters the host preferences of its vector *Bemisia tabaci*. *Sci Rep* 3: 2876. <https://doi.org/10.1038/srep02876>
- Fiallo-Olivé, E.; Lett, J.M.; Martin, D.P.; Roumagnac, P.; Varsani, A.; Zerbini, M. and Navas-Castillo, J. 2021. ICTV Virus Taxonomy Profile: *Geminiviridae* 2021. *Journal of General Virology* 102 (12). <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001696>
- Francisco-Francisco, N. 2025. Tendencias en las alternativas de control de *Bemisia tabaci* en cultivos agrícolas intensivos. *EPISTEMUS* 18(37). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v18i37.365>
- Gautam, S.; Mugerwa, H.; Buck, J.W.; Dutta, B.; Coolong, T.; Adkins, S. and Srinivasan, R. 2022. Differential Transmission of Old and New World Begomoviruses by Middle East-Asia Minor 1 (MEAM1) and Mediterranean (MED) Cryptic Species of *Bemisia tabaci*. *Viruses* 14: 1104. <https://doi.org/10.3390/v14051104>
- Ghosh, A.; Roy, B.; Nekkanti, A.; Das, A.; Dhar, S. and Mukherjee, S.K. 2021. Transovarial Transmission of Dolichos Yellow Mosaic Virus by Its Vector, *Bemisia tabaci* Asia II 1. *Frontiers in Microbiology* 12:755155. doi: 10.3389/fmicb.2021.755155
- Grille, G.; Gauthier, N.; Buenahora, J.; Brasso, C. and Bonato, O. 2011. First report of the Q biotype of *Bemisia tabaci* in Argentina and Uruguay. *Phytoparasitica* 39: 235–238. <https://doi.org/10.1007/s12600-011-0155-7>
- He, W.Z.; Liu, S.S. and Pan, L.L. 2025. Enhanced association of whitefly-begomovirus competence with plant-mediated mutualism. *Pest Management Science* 81 (4): 2126–2132. doi: 10.1002/ps.8613
- He, Y.; Wang, Y.; Yin, T.; Fiallo-Olivé, E.; Liu, Y.; Hanley-Bowdoin, L., and Wang, X. 2020. A plant DNA virus replicates in the salivary glands of its insect vector via recruitment of host DNA synthesis machinery. *Proceeding of the National Academy of Sciences U.S.A.* 117 (29): 16928–16937, <https://doi.org/10.1073/pnas.1820132117>
- Horowitz, A.R. and Ishaaya, I. 2014. Dynamics of biotypes B and Q of the whitefly *Bemisia tabaci* and its impact on insecticide resistance. *Pest Management Science* 70 (10): 1568–72. doi: 10.1002/ps.3752
- Horowitz, A.R.; Ghanim, M.; Roditakis, E.; Nauen, R. and Ishaaya, I. 2020. Insecticide resistance and its management in *Bemisia tabaci* species. *Journal of Pest Science* 93: 893–910 <https://doi.org/10.1007/s10340-020-01210-0>
- Kheirodin, A.; Simmons, A.M.; Legaspi, J.C.; Grabarczyk, E.E.; Toews, M.D.; Roberts, P.M.; Chong, J.-H.; Snyder, W.E. and Schmidt, J.M. 2020. Can Generalist Predators Control *Bemisia tabaci*? *Insects* 11(11): 823. <https://doi.org/10.3390/insects11110823>
- López, S.N.; Andorno, A.V. 2009. Evaluation of the local population of *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae) for biological control of *Bemisia tabaci* biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) in greenhouse peppers in Argentina. *Biological Control* 50 (3): 317–323.
- Mahadav, A.; Kontsedalov, S.; Czosnek, H. and Ghanim, M. 2009. Thermotolerance and gene expression following heat stress in the whitefly *Bemisia tabaci* B and Q biotypes. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 39 (10): 668–676. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2009.08.002>
- Maza, N.; Paz, M.R.; Jaime, A.P.; Ghiggia, L.I.; Macián, A.J. y Fernández, J.A. 2013. Abundancia y frecuencia de microhimenópteros parasitoides de mosca blanca en el cultivo de pimiento en Lules, Tucumán. *Revista agronómica del noroeste argentino* 33 (1): 25–28.
- Patel, C.; Srivastava, R.M., and Samraj, J.M. 2022. Comparative Study of Morphology and Developmental Biology of Two Agriculturally Important Whitefly Species *Bemisia tabaci* (Asia II 5) and *Trialeurodes vaporariorum* from North-Western Himalayan Region of India. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 65. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2022210034>
- Perring, T.M. 2001. The *Bemisia tabaci* species complex. *Crop Protection*. 20 (9): 725–737. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(01\)00109-0](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00109-0)
- Rojas, M.R. 1993. Use of Degenerate Primers in the Polymerase Chain Reaction to Detect Whitefly-Transmitted Geminiviruses. *Plant Disease*, 77 (4): 340. <https://doi.org/10.1094/PD-77-0340>
- Sánchez-Campos, S.; Rodríguez-Negrete, E.; Cruzado, L. *et al.* 2016. Tomato yellow leaf curl virus: No evidence for replication in the insect vector *Bemisia tabaci*. *Scientific*





- Reports* 6: 30942. <https://doi.org/10.1038/srep30942>
- Sani, I.; Ismail, S.I.; Abdullah, S.; Jalinas, J.; Jamian, S. and Saad, N. 2020. A Review of the Biology and Control of Whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), with Special Reference to Biological Control Using Entomopathogenic Fungi. *Insects* 11 (9): 619. <https://doi.org/10.3390/insects11090619>
- Vaghi Medina, C.G. 2015. Diversidad genética, recombinación y filogeografía de begomovirus que infectan tomate en Argentina. Tesis Doctoral en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 203 pp.
- Vaghi Medina, C.G. and López Lambertini, P.M. 2012. Tomato dwarf leaf virus, a New World begomovirus infecting tomato in Argentina. *Archives of Virology* 157(10): 1975–1980. <https://doi.org/10.1007/s00705-012-1355-2>
- Vaghi Medina, C.G.; Martin, D.P. and López Lambertini, P.M. 2015. Tomato mottle wrinkle virus, a recombinant begomovirus infecting tomato in Argentina. *Archives of Virology*, 160(2): 581–585. <https://doi.org/10.1007/s00705-014-2216-y>
- Viscarret, M.M.; Torres-Jerez, I.; Agostini de Manero, E.; López, S.N.; Botto, E.E. and Brown, J.K. 2003. Mitochondrial DNA Evidence for a Distinct New World Group of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) Indigenous to Argentina and Bolivia, and Presence of the Old World B Biotype in Argentina. *Annals of the Entomological Society of America*, 96(1): 65–72. [https://doi.org/10.1603/0013-8746\(2003\)096\[0065:MDEFAD\]2.0.Co;2](https://doi.org/10.1603/0013-8746(2003)096[0065:MDEFAD]2.0.Co;2)
- Wang X.W. and Blanc, S. 2021. Insect Transmission of Plant Single-Stranded DNA Viruses. *Annual Review of Entomology* 7(66): 389-405. doi: 10.1146/annurev-ento-060920-094531
- Wang, H.L.; Lei, T.; Wang, X.W.; Cameron, S.; Navas-Castillo, J.; Liu, Y.Q.; Maruthi, M.N.; Omongo, C.A.; Delatte, H.; Lee, K.Y.; Krause-Sakate, R.; Ng, J.; Seal, S.; Fiallo-Olivé, E.; Bushley, K.; Colvin, J. and Liu, S. S. 2024. A comprehensive framework for the delimitation of species within the *Bemisia tabaci* cryptic complex, a global pest-species group. *Insect Science*. 32 (1): 321-342. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.13361>
- Xavier, C.A.D.; Nogueira, A.M.; Bello, V.H.; Watanabe, L.F.M.; Barbosa, T.M.C.; Alves Júnior, M.; Barbosa, L.; Beserra-Júnior, J.E.A.; Boari, A.; Calegario, R.; Gorayeb, E.S.; Honorato Júnior, J.; Koch, G.; Lima, G.S. de A.; Lopes, C.; de Mello, R.N.; Pantoja, K.; Silva, F.N.; Sobrinho, R.R.; Santana, E.N.; Pereira da Silva, J. W.; Krause-Sakate, R. and Zerbini, F.M. 2021. Assessing the diversity of whiteflies infesting cassava in Brazil. *PeerJ*, 9, e11741. <https://doi.org/10.7717/peerj.11741>

