

Éxito en la instalación de *Nephaspis bicolor* en el Control Biológico Clásico de las moscas blancas espirales en Canarias.

Dra. Rositta Rizza Hernández.

Dra. Estrella Hernández Suárez.

*Departamento de Protección Vegetal del Instituto
Canario de Investigaciones Agrarias*

Introducción

El impacto que ocasionan las moscas blancas espirales en Canarias es uno de los problemas fitosanitarios más importantes en plantas ornamentales de parques y jardines, hasta el punto de que en mayo de 2008 se publica una Orden que regula las medidas fitosanitarias obligatorias para su control (BOC 2008/104, Orden 783/2008 de

13 de mayo); tratándose además de un problema complejo ya que implica a dos especies (*Aleurodicus dispersus* Russell y *Aleurodicus floccissimus* Martin *et al.*) que se distribuyen de forma diferente en el archipiélago y que afectan a gran diversidad de especies botánicas que actúan como reservorio.



Figura 1. Adultos de *A. dispersus* (dcha.) y *A. floccissimus* (izq.)

Estas moscas se conocen como “moscas blancas espirales” por la forma tan característica en que las hembras realizan la puesta (depositando los huevos cubiertos por secreciones ceras formando largas cadenas espirales) (Figura 2).

Las ninfas de ambas especies establecen densas colonias en el envés de las hojas, en las que simultáneamente concurren todos los estadios de desarrollo, bajo enormes cantidades de secreciones ceras y melaza (Figura 3).



Figura 2. Detalle de la puesta de *A. floccissimus*.



Figura 3. Secreciones ceras de *A. floccissimus*.

Introducción

La dificultad de controlar estos insectos por medios químicos ha evidenciado que la mejor opción a largo plazo, y compatible con el Medio Ambiente, es realizar una estrategia de manejo biológico. Debido a que estas dos especies son invasoras y que no existen enemigos naturales nativos de Canarias que se hayan adaptado a ellas, se considera necesario el **control biológico clásico** que se fundamenta en el hecho de que muchas especies invasoras alcanzan altas densidades debido a la ausencia de sus enemigos naturales especializados que se encuentran en su rango nativo, los cuales se quedaron atrás en el proceso de invasión (Van Driesche *et al.*, 2007). La introducción de enemigos naturales en el control

biológico clásico tiene la capacidad de restaurar de forma permanente el equilibrio de los sistemas que se encuentran en deterioro ecológico debido a los efectos de las especies de plagas invasoras y, al hacerlo, permite que el ecosistema dañado se recupere una vez que las densidades de plagas se reducen (DeBach & Rosen, 1991; Van Driesche & Bellows, 1996). El control biológico es económico, ya que permanece en el tiempo después de una inversión inicial; puede reducir el uso de pesticidas y por tanto ser más respetuoso con el medio ambiente. Lo importante es desarrollarlo de forma responsable, ajustándose al código de buenas prácticas antes de realizar las liberaciones (Hoodle, 2004).

Antecedentes

En 1998 el Cabildo de Tenerife realizó un primer intento de CB clásico mediante la importación, cría en masa y liberación del parasitoide exótico *Encarsia guadeloupae* Viaggini (Hyme-

noptera: Aphelinidae) (Nijhof *et al.*, 2000) conocido por controlar las poblaciones de *A. dispersus* en otros países (Neuenschwander, 1994).



Figura 4. Adulto de *E. guadeloupae*

En un principio, el proyecto se enfocó hacia el control biológico de *A. dispersus*. Sin embargo, *E. guadeloupae*, importado desde Taiwán, (Figura 4) fortuitamente también se estableció sobre *A. floccissimus*, por lo que se inició un programa de liberaciones para el control de las dos moscas blancas (Nijhof *et al.*, 2000).

Las sueltas se realizaron durante los años 1999, 2000 y 2001 en zonas de la isla de Tenerife,

llegando a soltar un total de 60.461 parasitoides. En estudios posteriores a la introducción y liberación del parasitoide se observó un bajo porcentaje de parasitismo que en ningún momento llegó a alcanzar el 30% (Suárez-Báez, 2002). Por lo tanto, el control de la plaga era insuficiente.

Por esto, se consideró necesaria la búsqueda de métodos más efectivos de control biológico de las moscas blancas espirales; en este sentido,

Introducción

el Dpto. de Protección Vegetal del ICIA mantuvo un acuerdo de colaboración con la Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Agrarias (FUNDESIMCA) desde el año 2004 que financió una línea de investigación centrada en el control biológico clásico de estas dos plagas.

Siguiendo con los pasos establecidos para llevar a cabo un Programa de Control Biológico Clásico, se realizó una búsqueda bibliográfica para identificar el área de origen de la plaga, se contactó con los investigadores especialistas en estas moscas blancas y sus enemigos naturales, se solicitó a las autoridades pertinentes los permisos de importación de insectos exóticos, se realizaron prospecciones para identificar a los enemigos naturales en los lugares de origen de la plaga y se realizaron pruebas en condiciones de cuarentena para determinar el riesgo sobre especies no diana, y su asociación con las moscas blancas espirales de Canarias.

De esta búsqueda, en total se han identificado 14 especies parasitando *A. floccissimus* y *A. mirabilis* (Hernández-Suárez *et al.*, 2008), de las cuales se han importado cuatro especies distintas de parasitoides para su estudio.

En 2005 se procedió a contactar con la Dra. Viyu Lopez, perteneciente al CABI CLARK (CAB Internacional Caribbean and Latin American Regional Centre) localizado en Trinidad & Tobago. Esta institución cuenta con una larga

experiencia en programas de Control Biológico Clásico y había realizado estudios donde se demostraba que los miembros del género *Nephaspis* podían complementar la acción de los parasitoides de las moscas blancas espirales, no existiendo indicios de que estas especies de coccinélidos pudieran desplazar a especies autóctonas o que plantearan riesgos para la salud humana y animal (López, 2002). Además había realizado cría masiva y liberación de *Nephaspis bicolor* en programas de control biológico clásico en algunas islas del Pacífico y de África donde la introducción de *N. bicolor* había logrado controlar la plaga de *A. dispersus* (López & Cairo, 2003).

La colaboración con el equipo del CABI CLARK permitió la importación a Canarias del coccinélido *Nephaspis bicolor* Gordon.

Los enemigos naturales identificados e importados fueron: *N. bicolor*, *Encarsiella* sp. D, *Encarsiella noyesi*, *Entedononecremnus* sp. *Encarsia* nr. *guadeloupae*, *Aleuroctonus vittatus* y 3 especies más de parasitoides.

Lamentablemente, la complicada biología que presentaban estos parasitoides, en las que los machos se desarrollan como hiperparasitoides, dificultó su establecimiento en cría en laboratorio.

Por lo tanto, se consideró que la mejor opción era la de utilizar al coccinélido *Nephaspis bicolor* Gordon.

Seguridad de *Nephaspis bicolor*

Investigaciones de laboratorio y campo realizadas en Trinidad & Tobago por López & Cairo (2003), así como el estudio de la literatura publicada y de las colecciones del Museo de Historia Natural de Londres, sugieren que los miembros del género *Nephaspis* muestran especifici-

dad sobre la familia Aleyrodidae; e incluso que su rango de presas está restringido a unas pocas especies de moscas blancas que producen ceras. En Canarias, las especies de moscas blancas que producen ceras son todas consideradas plagas.

Introducción

Un rango de presas pequeño en un depredador tiene dos consecuencias importantes:

(1) alta seguridad, ya que las especies no objetivo no son adecuadas para los depredadores como fuentes de alimento alternativas y

(2) una capacidad de supresión alta de la plaga objetivo porque la alimentación y la reproducción se producen en la plaga objetivo (Hoddle, 2004).

Además de rango de presas, existía un amplio Dossier con datos de la biología de *Nephaspis bicolor*. **Figura 5.**

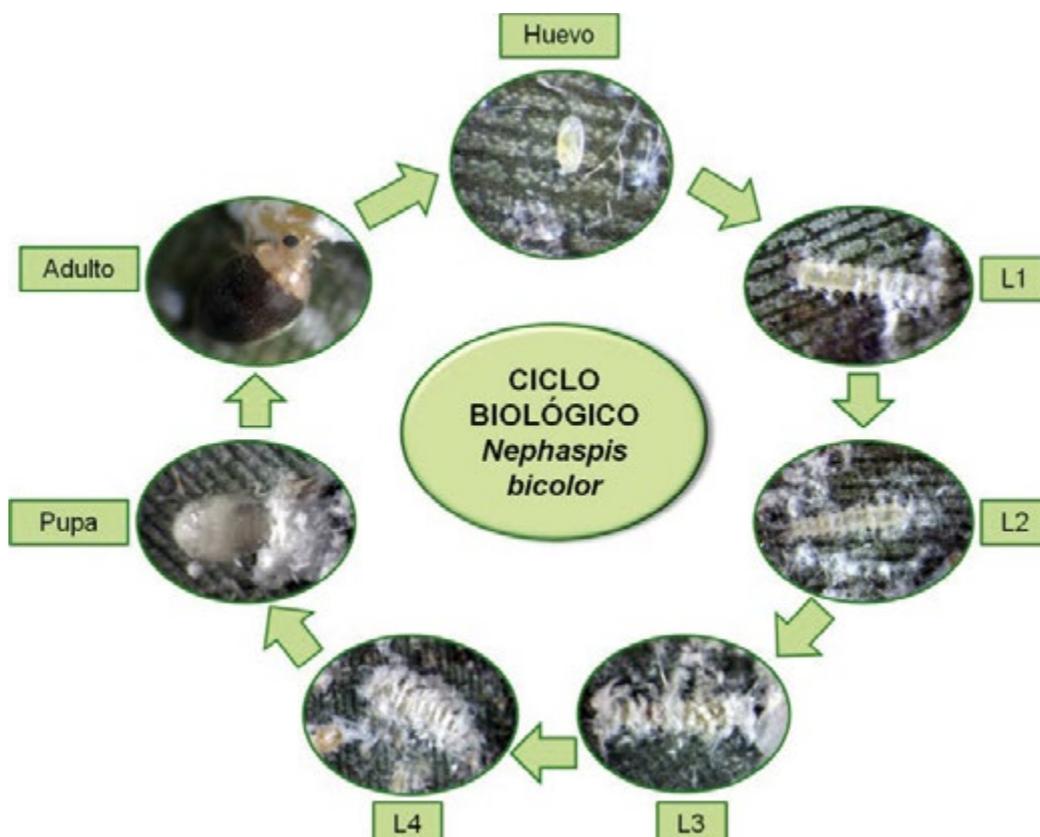


Figura 5. Ciclo Biológico de *N. bicolor*.

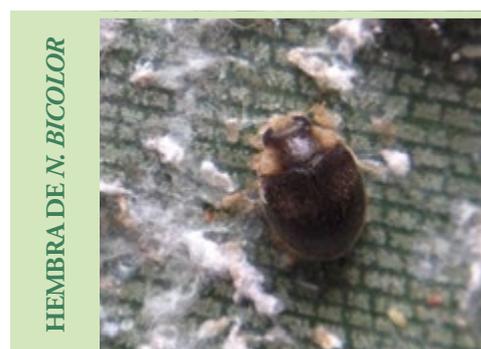
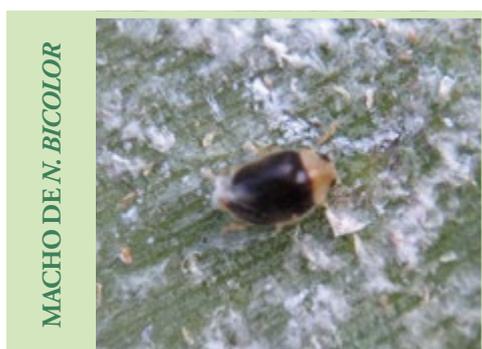


Figura 6. Adultos de *N. bicolor*.

Objetivos

El objetivo principal de este trabajo fue encontrar un enemigo natural exótico que cumpliera los requisitos para poder importarlo, criarlo en in-

sectario, que se aclimatará a nuestras condiciones climáticas y que controlara de manera permanente la plaga de las moscas blancas espirales.

Materiales y Métodos

Proceso de búsqueda e importación de los enemigos naturales

El proceso de importación se llevó a cabo por dos procedimientos; el primero fue realizar prospecciones en las zonas de origen de la plaga *A. floccissimus* y, el segundo, solicitar a centros de

investigación de otros países el envío por correo de insectos. Los viajes de recolección y las importaciones realizadas se recogen en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Importaciones de Enemigos Naturales

ACCIÓN	FECHA	PROCEDENCIA	ESPECIE/S	Nº INDIVIDUOS
Viaje ¹	ABRIL 2004	ECUADOR	<i>Aleuroctonus vittatus</i> y 3 especies más de parasitoides	100
Importación ¹	JUNIO 2004	ECUADOR	<i>Encarsiella</i> sp. D	
Viaje ²	FEBRERO 2005	ECUADOR	<i>Encarsiella</i> sp. D <i>Encarsia</i> nr. <i>guadeloupae</i>	
Importación ²	FEBRERO 2005	ECUADOR	<i>Encarsiella</i> sp. D <i>N. bicolor</i>	
Importación ³	ABRIL 2005	TRINIDAD YTOBAGO	<i>Encarsiella</i> sp. D <i>N. bicolor</i>	9 TUBOS?
Importación ⁴	JUNIO 2005	TRINIDAD YTOBAGO	<i>Encarsiella</i> sp. D <i>N. bicolor</i>	5000 MOMIAS 500
Viaje ³	MAYO 2006	TRINIDAD YTOBAGO		
Viaje ⁴	MAYO 2007	TRINIDAD YTOBAGO		

Materiales y Métodos

ACCIÓN	FECHA	PROCEDENCIA	ESPECIE/S	Nº INDIVIDUOS
Viaje ⁵	MAYO 2009	TRINIDAD YTOBAGO	<i>N. bicolor</i>	184
			<i>E. noyesi</i>	256
			<i>Encarsiella sp. D</i>	63
Importación ⁵	SEPT 2009	CALIFORNIA	<i>Encarsiella noyesi</i>	
			<i>Entedononecremnus sp.</i>	
Viaje ⁶	NOV 2009	MÉXICO	<i>Entedononecremnus sp.</i>	
Viaje ⁷	ENERO 2010	MÉXICO	<i>Encarsia nr. guadeloupae</i>	383
			<i>Encarsiella sp. D</i>	1
			<i>Encarsiella sp. A</i>	28
			<i>Entedononecremnus sp.</i>	58
Viaje ⁸	FEBRERO 2010	TRINIDAD YTOBAGO	<i>N. bicolor</i>	77

Cría y multiplicación en laboratorio de los enemigos naturales

Puesto que el material era recogido directamente en campo, se puso un especial cuidado en evitar la importación de organismos nocivos mediante un proceso inicial de cuarentena y evaluación en laboratorio. Así, el material se evolucionó inicialmente en cámaras de seguridad, antes de proceder a su multiplicación en insectario.

Los parasitoides se colocaron en clips de hoja para parasitar ambas especies de mosca blanca

en cría. Este método nos permite marcar y seguir de forma individual los parasitoides y recuperar los adultos, que una vez muertos pueden ser montados para su correcta identificación.

La cría del coccinélido *N. bicolor* en laboratorio se realizó en placas con discos de hojas de *Strelitzia nicolai* Regel y Kock infestadas por *A. floccissimus* y hojas de *Coccoloba uvifera* L. infestadas por *A. dispersus*.

Proceso de liberación en campo de *Nephaspis bicolor*

Las liberaciones de insectos se llevaron a cabo en puntos que no fueron tratados con plaguicidas durante varios meses antes y después de la suelta. En total 9 puntos de suelta repartidos

por las islas de Tenerife, El Hierro y La Palma. Las zonas de liberación, periodo y número de individuos se resumen en la **Tabla 2**.

Materiales y Métodos

Tabla 2. Localización de las zonas de liberación de *N. bicolor* en Canarias.

ISLA	MUNICIPIO	LOCALIZAC.	HUÉSPED	ENEMIGO NATURAL	PERIODO	TOTAL
LA PALMA	LOS LLANOS DE ARIDANE	PUERTO NAOS	<i>C. uvifera</i>	<i>N. bicolor</i>	08-09	36
EL HIERRO	LA FRONTERA	EL MATORRAL	<i>M. acuminata</i>	<i>N. bicolor</i>	06	70
TENERIFE	LA LAGUNA	VALLE DE GUERRA	<i>S. augusta</i>	<i>N. bicolor</i>	05	29
			<i>Citrus sp.</i>	<i>N. bicolor</i>	05-08	91
			BAJAMAR	<i>C. uvifera</i>	<i>N. bicolor</i>	05-08
	SAN MIGUEL DE ABONA	GUARGACHO	<i>M. acuminata</i>	<i>N. bicolor</i>	05	43
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	SANTA CRUZ	<i>S. augusta</i>	<i>N. bicolor</i>	06-08	66
			<i>C. uvifera</i>	<i>N. bicolor</i>	06	10
<i>C. uvifera</i>			<i>N. bicolor</i>	09-10		

Los adultos de *Nephaspis bicolor* se transportaron desde el I.C.I.A en recipientes cerrados, en el momento de su suelta los adultos de *Nephaspis bicolor* se liberaron en el envés de las hojas. El número total de adultos de *N. bicolor* liberados fue de 463.

Estos adultos se liberaron dentro de sacos de tul para recuperarlos fácilmente, y se fueron trasladando de unas hojas a otras de las plantas del seguimiento 2 veces cada semana, durante tres semanas.

Resultados

En las primeras observaciones realizadas durante el proceso de liberaciones en campo del coccinélido durante los años 2007-2010, no se llegaron a encontrar *Nephaspis bicolor* pasados unos meses de las sueltas, por lo tanto se creía que no habíamos logrado que el coccinélido se estableciera. Sin embargo, en inspecciones realizadas a lo largo del año 2015 se ha observado la presencia de este coccinélido en dos de las zonas en las que se liberó en

aquel momento. Se ha podido comprobar que se ha establecido y dispersado ampliamente en las colonias de *A. floccissimus* de *Strelitzia* del Municipio de Santa Cruz de Tenerife, con poblaciones muy abundantes inclusive en otoño e invierno (Figura 7). Por tanto, como resultado de las liberaciones se ha conseguido el establecimiento permanente y dispersión de *N. bicolor* en Tenerife.

Resultados



Figura 7.
Imagen de *Nephaspis bicolor* tomada en una *Strelitzia* de Santa Cruz en las prospecciones realizadas en 2015.

Bibliografía

- **De Bach, P. y Rosen, D. 1991.** Biological control by natural enemies (2^a ed.). Cambridge University Press. 440 p.
- **Hernández- Suárez, E., Rizza Hernández, R., Ramos Cordero, C. y Carnero Hernández, A. 2008.** Control biológico de las moscas blancas espirales en Canarias. *Horticultura Internacional* 64 (32-36)
- **Hoddle, M. S. 2004.** Restorin balance: using exotic species to control invasive exotic species. *Conservation biology* vol 18 (1) 38-49.
- **López, V.F. 2002.** Evaluation of *Nephaspis bicolor* (Coleoptera: Coccinellidae) as a biological control agent of Aleyrodidae (Homoptera) in Trinidad and Tobago. 340 pp.
- **Lopez, V.F., Kairo, M.T.K. 2003.** Prey range of *Nephaspis bicolor* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae), a potential biological control agent of *Aleurodicus dispersus* and other *Aleurodicus spp.* (Homoptera: Aleyrodidae). *International Journal of Pest Management* 49 (1), 75-88.
- **Lopez, V. F. 2003.** Evaluation of *Nephaspis bicolor* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae) as a biological control agent of Aleyrodidae (particularly *Aleurodicus spp.*) (Hemiptera: Sternorrhyncha). Ph.D. Thesis. The University of the West Indies, St. Augustine, Trinidad and Tobago. 299 p.
- **Neuenschwander, P. 1994.** Spiralling whitefly, *Aleurodicus dispersus* a recent invader and new cassava pest. *African Crop Sci j.* 2 (4), 419-422.
- **Nijhof, B.W., Oudman, L., Torres, R. y Garrido, C. 2000.** The introduction of *Encarsia guadeloupae* (Hymenoptera, Aphelinidae) for control of *Aleurodicus dispersus* and *Lecanoideus floccissimus* (Homoptera, Aleyrodidae) on Tenerife. *Proc. Exper. & Appl. Entomol. N.E.V. Amsterdam*, 11.