

***Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae): morfología de la pupa, plantas infestadas y observaciones acerca de los factores predisponentes a la colonización, en un ambiente urbano de Lima, Perú**

Aleurodicus juleikae Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae): Morphology of the pupa, infested plants and observations on the predisposing factors for colonization in an urban environment Lima, Peru

Luis Valencia V.¹

RESUMEN

La investigación fue realizada en la urbanización Monterrico Chico del distrito de Santiago de Surco en Lima, Perú. Las observaciones y colecciones de muestras se efectuaron entre enero de 2006 y octubre de 2014. En un área circular de aproximadamente 3 km de diámetro se evaluó las poblaciones de *Aleurodicus juleikae* Bondar en dieciséis especies de plantas pertenecientes a 12 familias diferentes, que crecían en parques y jardines del área experimental. Los resultados conseguidos permiten el reconocimiento de *A. juleikae* en preparados en laminillas y la variabilidad en la morfología de individuos colectados en especies de plantas diferentes. De las dieciséis especies evaluadas, en diez de ellas *A. juleikae* pudo reproducirse exitosamente y generar poblaciones abundantes (plantas hospederas). En cuatro de las especies evaluadas el insecto se reprodujo sin alcanzar poblaciones altas (hospederas ocasionales), y en dos de ellas se observó oviposición de intensidad alta pero sin colonización por las ninfas (no hospederas). Entre los factores predisponentes para la colonización por *A. juleikae* se observó que el estrés hídrico fue el de mayor importancia. De acuerdo con los resultados obtenidos, se conoce la interacción del insecto con plantas hospederas aisladas, pero se desconoce esta interacción con grupos de plantas de la misma especie en huertos organizados.

Palabras clave: *Aleurodicus juleikae*, morfología del puparium, plantas hospederas, estrés hídrico.

ABSTRACT

This research was carried out at the Monterrico Chico suburb of Santiago de Surco district, of Lima, Peru. The observations and sample collections took place between January 2006 and October 2014. In a circular area of approximately 3 km in diameter, the populations of *Aleurodicus juleikae* Bondar were evaluated on sixteen plant species belonging to twelve different plant families. These plant species were growing in parks and gardens of the experimental area. The results allow the identification of *A. juleikae* in slide preparations and illustrate the variability in the puparia morphology of individuals collected on different species of plants sampled. From sixteen arboreal plant species, in ten cases *A. juleikae* could complete its biological cycle successfully and generate enormous populations (host plants). In another four of the arboreal plant species, the insect completed its biological cycle but the generated populations were low (occasional host plants). Finally in another two of the arboreal plant species, there was a high intensity of oviposition but no nymphs were observed (non-host plants). Among the factors that contributed to the colonization by *A. juleikae*, water stress was the most important. According to the obtained results the interaction between the insect and isolated plants is now well known, but how this interaction will proceed in organized orchards where many plants of the same species are growing, is actually unknown.

Key words: *Aleurodicus juleikae*, puparium morphology, host plants, water stress.

Introducción

El género *Aleurodicus* fue citado por primera vez para la costa central del Perú por Alata (1973), quien lo mencionó entre las plagas del palto (*Persea*

americana). Posteriormente Valencia (2008) citó a *Aleurodicus juleikae* Bondar, indicando que previamente esta especie había sido citada por varios autores como *A. cocois* Curtis (Valencia & Díaz, 2000; Risco, *et al.* 2002, Yauri & Corman, 2002, León & Arrieta, 2003), y también como

¹ Sociedad Entomológica del Perú (SEP).

* Autor por correspondencia: editor@revperuentomol.com.pe

A. pulvinatus (Maskell) (Narrea, 2006; Vergara *et al.*, 2006).

El concepto de plantas hospederas se ha empleado con frecuencia en investigaciones acerca de ciclos de vida de los insectos y también en investigaciones referentes a resistencia genética de las plantas al ataque de ciertos fitófagos. En el primer caso se considera que una especie vegetal es una planta hospedera para un insecto fitófago cuando la planta proporciona los nutrientes necesarios para que el fitófago pueda completar su ciclo biológico de huevo a adulto exitosamente. El concepto de planta hospedera en resistencia genética es más preciso, ya que en este caso, como resultado de pruebas biológicas comparativas de laboratorio y campo, se determina qué factor o factores de un genotipo de planta afecta la biología del fitófago, ya sea reduciendo su condición física óptima (*fitness*) o impidiendo que complete su ciclo biológico. Recientemente Barrett & Heil (2012), en su excelente revisión relativo a la unificación de conceptos y mecanismos en la especificidad de las interacciones entre las plantas y sus enemigos, definen el concepto de rango de plantas hospederas u órganos de esta que pueden ser utilizadas por un enemigo en la ausencia de otras barreras (generalmente geográficas, conductuales o temporales). Para los efectos de la presente investigación se utilizó la definición del primer caso.

Evans (2008) citó entre las plantas hospederas de *A. juleikae* a *Phrygilanthus* sp. (Loranthaceae); *Triumfetta semitriloba* (Tiliaceae); y *Phoradendron platycaulon* (Viscaceae). Mientras que Martin (2008), en su revisión del género *Aleurodicus*, citó para *A. juleikae* las siguientes combinaciones de país/planta hospedera: Brasil: *Eucalyptus*, *Triumpheta*, *Persea*, *Psidium*, *Casearia*, “*Psytachantus*”; Colombia: *Matisia*, *Tectona*; República Dominicana: *Annona*; Ecuador: *Anthurium*, palmera; Guyana: *Avicennia*; Perú: *Citrus*, *Cocos*, *Mangifera*, *Persea*, *Trichophila*, palmera; Venezuela: “*Melicoccus*”.

En este artículo, como resultado de las investigaciones ecológicas de *A. juleikae*, en un ambiente urbano de Lima, Perú, se proporcionan las características morfológicas que permiten la identificación de esta especie a nivel de preparados en laminillas; la variabilidad en la morfología de las pupas provenientes de diferentes especies de plantas colonizadas, el rango de plantas hospederas; y los factores predisponentes a la colonización de esta especie.

Materiales y Métodos

Área experimental

La investigación fue realizada en el área urbana del distrito de Santiago de Surco (en adelante Surco) en Lima, Perú. El distrito de Surco está ubicado en el lado centro-occidental del departamento de Lima (altura 68 msnm, 12°08'36" latitud sur y 77°00'13" longitud). El lugar de muestreo comprendió un área circular de aproximadamente 3 km de diámetro, en la urbanización Monterrico Chico. Las observaciones se realizaron en especies arbóreas de frutales y ornamentales ubicadas en parques y jardines. En algunos casos se muestreó especies ubicadas dentro de residencias privadas, con la respectiva autorización de los propietarios. Para los propósitos de la investigación es relevante la diversidad de especies de árboles que ocurren en un área pequeña, distribuidos en calles y parques de la urbanización Monterrico Chico. Cada especie de árbol mantuvo especies de organismos fitófagos de manera poco alterada. Al estar estos árboles ubicados en sectores públicos, ellos son atendidos por la Municipalidad del distrito en la forma de podas, riegos, algunos lavados del follaje en forma esporádica y mayormente sin la aplicación de plaguicidas, lo que permite que en algunas especies de hojas perennes (siempre verdes) las poblaciones de especies de fitófagos se mantengan poco alteradas por períodos muy prolongados.

Morfología de la pupa de *Aleurodicus juleikae*

Colección y preparación de las muestras

Las hojas infestadas de las diferentes especies de plantas consideradas fueron colectadas y llevadas al laboratorio, luego con la ayuda de un pincel fino se procedió a introducir adultos y pupas de la mosca blanca en frascos de vidrio que contenían etanol de 96°. Posteriormente se identificaron los frascos anotando la especie en la que fueron colectadas las muestras, la fecha de colección, y se almacenaron hasta su procesamiento. Las muestras fueron preparadas siguiendo el procedimiento recomendado por Martin (2004) y Gill (citado por Dooley, 2002). Se hizo montajes permanentes (bálsamo de Canadá) y temporales (líquidos de Hoyer y Essig). Los montajes temporales fueron

utilizados para la obtención de fotografías. Las fotografías fueron obtenidas por medio del lente ocular de un microscopio compuesto con una cámara digital Minolta Dimage Xt, y luego procesadas con Adobe Photoshop CS5. La identificación de la mosca blanca fue efectuada por Jon Martin del Museo de Historia Natural del Reino Unido.

Plantas muestreadas

Las observaciones y colecciones de muestras se efectuaron entre enero de 2006 y octubre de 2014. La frecuencia de las observaciones fue de una vez al mes y las especies consideradas fueron: ficus 01 (*Ficus benjamina*), ficus 02 (*Ficus lirata*) (Moraceae), eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (Myrtaceae), mango (*Mangifera indica*) (Anacardiaceae), palmera bambú (*Dyopsis lutescens*) (Arecaceae), guanábana (*Annona muricata*) (Annonaceae), plumeria (*Plumeria rubra*) (Apocynaceae), molle de costa (*Schinus terebinthifolius*) (Anacardiaceae), palto (*Persea americana*) (Lauraceae), guayaba (*Psidium guajava*) (Myrtaceae), plátano (*Musa paradisiaca*) (Musaceae), caucho (*Hevea brasiliensis*) (Euphorbiaceae), naranja dulce (*Citrus sinensis*) (Rutaceae), cactus yuca (*Yucca* sp.) (Agavaceae), lúcumo (*Pouteria lucuma*) (Sapotaceae) y guaranguay (*Tecoma stans*) (Bignoniaceae). Los niveles de preferencia para la oviposición y el subsecuente desarrollo de las ninfas fueron evaluados de manera diferente. Para el primer caso se utilizó una escala visual de 3 grados, en donde 1 (*) = oviposición baja, 2 (**) = oviposición moderada, y 3 (***) oviposición alta. Para el caso de la infestación por las ninfas se utilizó la escala usada por López y Kairo (2003) para *Aleurodicus dispersus*. Esta escala va de 0 a 3: en donde 0 = sin infestación, 1 = infestación baja (< 30% de la superficie de la hoja / hoja infestada), 2 = infestación media (30-70% de la superficie de la hoja / hoja infestada), 3 = infestación alta (> 70% de la superficie de la hoja / hoja infestada).

Factores predisponentes

En el transcurso de la investigación, mientras se realizaba la evaluación de los niveles de infestación en las plantas consideradas, se realizaron observaciones referentes al tipo de conducción de las mismas y su posible relación con la intensidad del ataque.

Resultados y Discusión

Morfología de la pupa de *Aleurodicus juleikae*

Recientemente Martin (2008) confirmó que la especie que ocurre en la costa del Perú es *A. juleikae*. No obstante que dentro del género *Aleurodicus* las especies *pulvinatus*, *cocois* y *juleikae* morfológicamente están muy estrechamente relacionadas y forman lo que Martin (2008) denominó el “Grupo *pulvinatus*”. El mismo autor mantiene la validez de estas especies, sobre la base de algunas características morfológicas. Martin (2008), en su comentario de la especie indica que solamente dos caracteres separan a *A. juleikae* de la gran mayoría de especímenes de *A. pulvinatus*. El primero es el tamaño de los poros compuestos abdominales grandes (PCAG), y el segundo es la forma del lado interno de la banda submarginal, especialmente en la zona comprendida entre los PCAG. De ellos, Martin (2008) demostró que el diámetro de los poros compuestos es un carácter muy variable entre las poblaciones de *A. juleikae*, y el único carácter que permite la separación de esta especie de *A. pulvinatus* es la forma del lado interno de la banda submarginal. Este carácter se ilustra en la Figura 1. De la misma manera se ilustran los detalles del poro compuesto cefálico y cicatriz (Figuras 2a); las tres setas cefalotorácicas submedias (Figuras 2b); la hilera de poros modificados en forma de 8 (Figuras 2c); el grupo de poros brillantes (flecha inferior) y poro septado (flecha superior) (Figuras 2d); el orificio vasiforme, mostrando las microsetas del opérculo (flechas) (Figuras 2e); y los poros compuestos abdominales pequeños (Figuras 2f). Además se ha mencionado que algunas poblaciones de *A. juleikae* mostraron plasticidad fenotípica, específicamente a nivel del diámetro de los PCAG de las pupas, relacionada a la planta colonizada (Valencia, 2008). El estudio de los PCAG de individuos provenientes de las diferentes especies de plantas muestreadas en esta investigación dio los resultados presentados en la Figuras 3 (a-l). Se observó que en la mayoría de las especies colonizadas los PCAG fueron del mismo tamaño (Tipo I), con excepción de *Mangifera indica* y *Hevea brasiliensis*. En *M. indica* se presentaron individuos con PCAG del Tipo I, e individuos con los PCAG decreciendo en el diámetro de los poros de adelante hacia atrás (Tipo II) (Figuras 3i-j). En *Hevea brasiliensis* se presentó una situación parecida, con



Figura 1. Puparium de *Aleurodicus juleikae* colectado en *Ficus benjamina*, indicando el borde interno de la banda submarginal (flecha).

predominancia del Tipo II en muestras colectadas en árboles de *H. brasiliensis* situadas dentro del área experimental, pero solo con el Tipo I en una muestra colectada en esta especie de planta en el Parque de Las Leyendas (Figuras 3g-h).

En relación con las características del margen interno de la banda submarginal, todos los individuos estudiados, independientemente de la planta colonizada, presentaron el margen interno irregular, ondulándose suavemente en la región de los PCAG sin llegar a interdigitarlos. Este hallazgo refuerza la propuesta de Martin (2008), en el sentido de que este es el único carácter que permite la separación de *A. juleikae* de *A. pulvinatus*. Sin embargo, entre los individuos analizados en el presente estudio se encontraron algunos con características no previamente mencionados para *A. juleikae*. Así por ejemplo los individuos colectados en *Pouteria lucuma* y *Hevea brasiliensis* (Figuras 3c y h) mostraron los PCAG con procesos apicales largos que se extienden más allá del borde de los poros. Este carácter fue empleado por Martin (2008) para separar su especie *Aleurodicus decemensis*.

En cuanto a las características del orificio vasiforme (Figuras 4a-d) y más específicamente

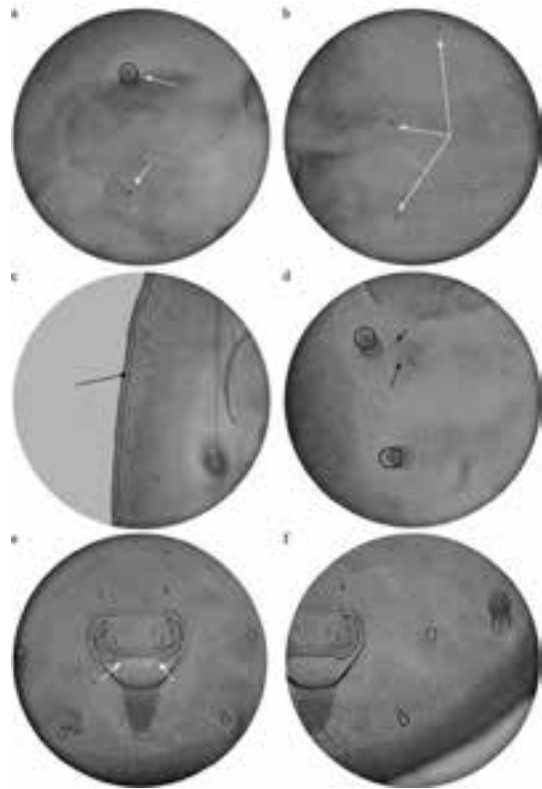


Figura 2 a-f. Detalles morfológicos de la Figuras 1. a, Poro compuesto cefálico y cicatriz. b, Tres setas cefalotorácicas submedias. c, Hilera de poros modificados en forma de 8. d, Grupo de poros brillantes (flecha inferior) y poro septado (flecha superior). e, Orificio vasiforme, mostrando las micro setas del operculum (flechas). f, Poros compuestos abdominales pequeños.

del opérculo, Martin (2008), en su clave para las especies del género *Aleurodicus*, mencionó que para el grupo *pulvinatus* (*A. cocois*, *A. pulvinatus* y *A. juleikae*) la superficie del opérculo es raramente corrugada. En esta investigación se encontró que la superficie dorsal del opérculo es rugosa (Figuras 4b), mientras que la superficie ventral del mismo es lisa (Figuras 4c). La vista en perfil de la llingula demuestra que las cerdas más grandes nacen de la superficie ventral (Figuras 4d).

En el transcurso de la investigación se encontró una nueva estructura (Figuras 5a-b) en las pupas de *A. juleikae* que no había sido previamente mencionada en la literatura para el género *Aleurodicus*. Al consultar con especialistas en taxonomía de mosca blanca a nivel global, hubo consenso en que estas estructuras corresponden a puntos de adhesión de músculos (*muscle attachments*) con el exoesqueleto

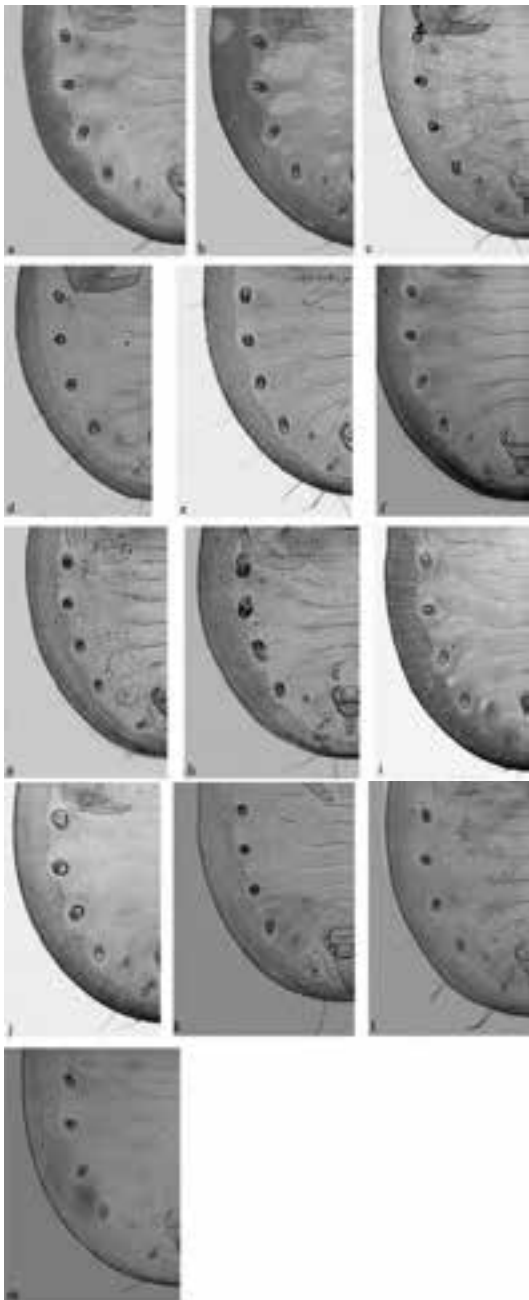


Figura 3a-m. Tamaño de los Poros Compuestos Abdominales Grandes (PCAG) en individuos provenientes de diferentes plantas muestreadas. a, *Ficus benjamina*. b, *Dyopsis lutescens*. c, *Pouteria lucuma*. d, *Plumeria rubra*. e, *Schinus terebinthifolius*. f, *Persea americana*. g, *Hevea brasiliensis* (Parque de las Leyendas). h, *Hevea brasiliensis* (Calle Tambo Real, Surco). i & j, *Mangifera indica*. k, *Psidium guajava*. l, *Annona muricata*. m, *Tecoma stans*.

de la pupa, aunque por el momento carecen de valor taxonómico.

No obstante que en la literatura consultada no existen referencias acerca de la influencia de las plantas colonizadas referente a la morfología de las pupas de *A. juleikae*, Dubey & Sundararaj (2008) reportaron en una nota breve la influencia de las plantas hospederas sobre las pupas de *Aleurodicus dispersus* en la India. Ellos observaron diferencias en el número de las cerdas de la llingula, en la forma de la llingula, la posición de la cerdas ventrales, la posición de las cerdas de la banda submarginal en la última porción del abdomen, etc. Ellos sugirieron que las especies polífagas de Aleyrodidae podrían mostrar más variaciones morfológicas que otras especies, como un mecanismo de adaptación o como una respuesta fenotípica a las variaciones del ambiente, recomendando mayor investigación en esta área.

Plantas muestreadas

Aleurodicus juleikae es una especie polífaga que usualmente se reprodujo y mantuvo poblaciones en catorce de las dieciséis especies de plantas arbóreas consideradas en esta investigación. Los resultados demostraron (Tabla 1) que de las especies evaluadas (*Ficus benjamina*, *F. lirata*, *Eucalytus* sp., *Dyopsis lutescens*, *Psidium guajava*, *Annona muricata*, *Schinus terebinthifolius*, *Musa paradisiaca*, *Plumeria rubra* y *Mangifera indica*) fueron plantas hospederas importantes en donde *A. juleikae* pudo completar su ciclo biológico de huevo a adulto exitosamente. Sin embargo, hubo dos especies (*Pouteria lucuma* y *Yucca* sp.) que fueron utilizadas por *A. juleikae* para la oviposición pero nunca o muy raramente se observó ninfas de esta especie en sus hojas. En una situación intermedia (plantas hospederas ocasionales) se encontraron *Hevea brasiliensis*, *Citrus sinensis*, *Persea americana* y *Tecoma stans*.

Factores predisponentes

Las prácticas de conducción y de manejo de las plantas observadas en el área experimental demostraron una tendencia bien marcada en relación con los niveles de infestación de las poblaciones de *A. juleikae*. Se observó que plantas abandonadas, en las que no se regó (estrés hídrico), mantuvieron poblaciones altas de *A. juleikae*, y se comportaron como fuente de infestación (adultos emergentes

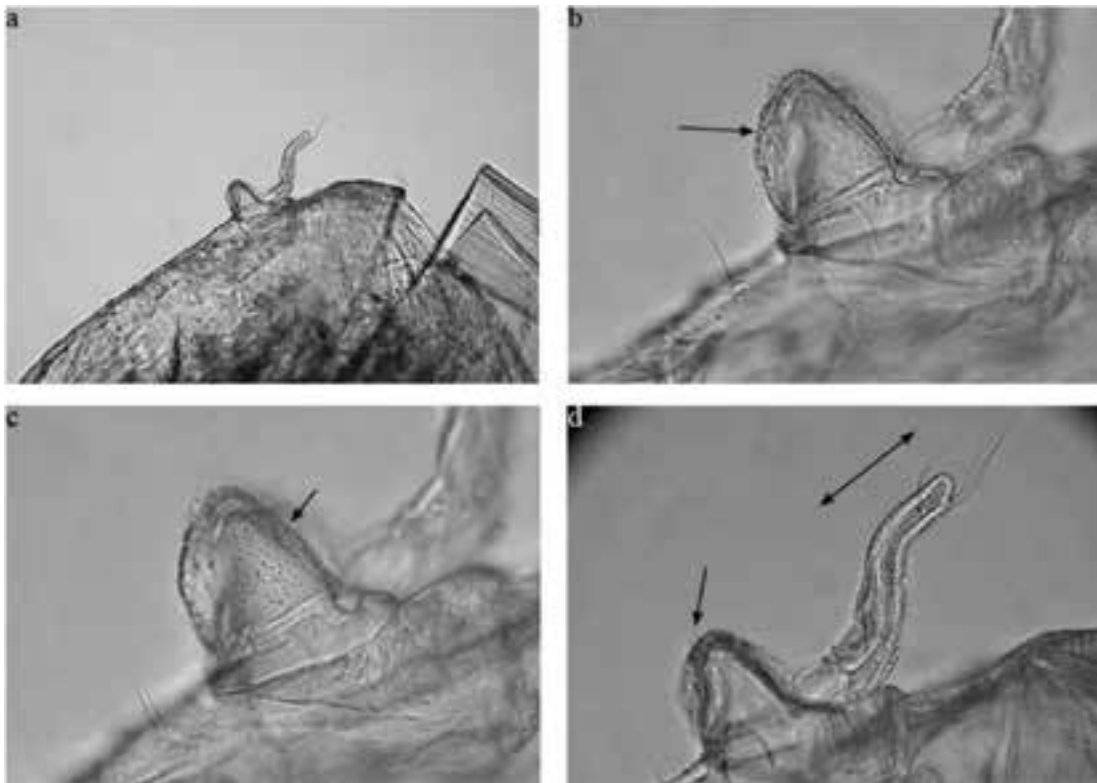


Figura 4a-d. Vista lateral del orificio vasiforme en un puparium de *Aleurodicus juleikae* colectado en *Ficus benjamina*. a, Orificio vasiforme. b, Superficie dorsal corrugada y rugosa del opérculo. c, Superficie ventral lisa del opérculo. d, Línula mostrando la porción externa que generalmente se observa en pupas montadas dorsoventralmente (flecha superior) y una de las microsetas del opérculo (flecha inferior). Se observa que las cerdas más grandes de la línula nacen de la superficie ventral de la misma.



Figura 5a-b. Puparium de *A. juleikae* colectado en *F. benjamina*. a, Puparium con flechas indicando la posición de las nuevas estructuras. b, Nuevas estructuras ubicadas entre las intersecciones de los segmentos abdominales V, VI, VII, y VIII.

Tabla 1. Interrelación entre las plantas muestreadas y diferentes estados biológicos de *Aleurodicus juleikae*, en el distrito de Santiago de Surco en Lima-Perú.

Planta hospedera / Familia	<i>Aleurodicus juleikae</i>	
	Huevos (1)	Ninfas (2)
<i>Ficus benjamina</i> / Moraceae	***	3
<i>F. lirata</i> / Moraceae	**	2
<i>Eucalyptus</i> sp. / Myrtaceae	***	3
<i>Dyopsis lutescens</i> / Arecaceae	***	3
<i>Psidium guajava</i> / Myrtaceae	***	3
<i>Annona muricata</i> / Annonaceae	***	3
<i>Schinus terebinthifolius</i> / Anacardiaceae	***	3
<i>Musa paradisiaca</i> / Musaceae	***	3
<i>Plumeria rubra</i> / Apocynaceae	***	3
<i>Mangifera indica</i> / Anacardiaceae	**	2
<i>Hevea brasiliensis</i> / Euphorbiaceae	**	1
<i>Citrus sinensis</i> / Rutaceae	*	1
<i>Persea americana</i> / Lauraceae	**	1
<i>Tecoma stans</i> / Bignoniaceae	*	1
<i>Pouteria lucuma</i> / Sapotaceae	***	0
<i>Yucca</i> sp. / Agavaceae	***	0

(1) * Intensidad baja. ** Intensidad moderada. *** Intensidad alta.;

(2) 0 = sin infestación, 1 = infestación baja (< 30% de la superficie de la hoja / hoja infestada), 2 = infestación media (30-70% de la superficie de la hoja / hoja infestada). 3 = infestación alta (> 70% de la superficie de la hoja / hoja infestada).

de estas plantas) para otras especies arbóreas vecinas. De igual forma, se observó que en árboles de *F. benjamina* muestreadas que tuvieron poco terreno disponible al pie de la planta (Figuras 6a-f), presentaron un desarrollo reducido y una mayor incidencia del insecto, que plantas con mayor terreno disponible (Figuras 6a-e). En algunos casos el reducido terreno para el desarrollo radicular estuvo acompañado de otros factores como el empedrado (Figuras 6a-e) del suelo, que almacena e irradia hacia abajo el calor del mediodía.

Para las condiciones del área urbana del distrito de Santiago de Surco en Lima, Perú, *A. juleikae* mantuvo poblaciones regulares durante todo el año, colonizando especies arbóreas frutales y ornamentales.

La literatura revisada aporta poca información acerca de las plantas hospederas de *A. juleikae*. Sin embargo, existen referencias relacionadas con “la mosca blanca del espiral” *Aleurodicus dispersus* Russell, especie invasora originaria de la zona neotropical, que en la actualidad está presente en Norteamérica, parte de Europa, parte de Asia,

parte de África y Australia. La comparación de los resultados obtenidos en esta investigación con los publicados para *A. dispersus* demuestran que existe cierta similitud en las características ecológicas de los miembros del género *Aleurodicus*. Tanto *A. juleikae* como *A. dispersus* colonizan las plantas secretando una gran cantidad de cera pulverulenta en forma muy llamativa (Valencia 2009). Estas secreciones, que son producidas principalmente por las hembras adultas en el proceso de alimentación-oviposición, dejan una gran cantidad de huevos en las plantas, estos generan a los pocos días una elevada población de ninfas de primer estadio. Para *A. dispersus*, de acuerdo con el trabajo de Kiyindou *et al.* (1999), independientemente de la preferencia que muestren las hembras para la oviposición en alguna especie de planta hospedera, las ninfas de primer estadio sufren una mortalidad muy alta, aun en la mejor planta hospedera (*Hura crepitans*, con 40% de mortalidad). En los casos de *Citrus paradisi* y *Mangifera indica*, los niveles de mortalidad para este estadio ninfal fue de 82,26% y 80,51%, respectivamente, siendo ambos porcentajes



Figuras 6a-f. Tipos de conducción de plantas ornamentales en la calle Pío XII, en Surco, Lima, Perú, y la incidencia de *Aleurodicus juleikae*. a, Árboles jóvenes de *Ficus benjamina* mostrando su hábito de crecimiento bajo dos tipos de conducción. En el primer plano, aparecen dos árboles (flecha roja) mostrando sus hojas negras por la fumagina (como consecuencia de un ataque intenso de un complejo de insectos picadores-chupadores, entre los que destacaba la presencia de *A. juleikae*). Los árboles muestran el pie de planta empedrado, lo que dificulta la penetración del agua de riego y el calor irradiado por las piedras afecta el desarrollo normal del sistema radicular. Mientras que los dos árboles del segundo plano (flecha amarilla), crecen en un jardín sembrado con césped, tienen espacio suficiente para su desarrollo radicular y un mejor acceso al agua de riego. b, c, d y e, Detalles de la figura 5a. f, Palmera *Dypsis lutescens* con limitaciones físicas al pie de planta y un ataque intenso de *A. juleikae*.

estadísticamente iguales entre sí pero diferentes del resto de plantas hospederas, al nivel de $p = 0,05$. Si se considera el nivel de mortalidad para las ninfas N1 y N2 en forma conjunta, entonces el porcentaje de mortalidad sobre estas especies alcanza 95,41% y 92,09%, respectivamente. Las observaciones de campo realizadas para *A. juleikae* demuestran una tendencia parecida, en los casos de *M. indica*, *H. brasiliensis*, y *P. americana*, tuvieron una intensidad de oviposición moderada y un nivel de infestación bajo. En el caso de *P. lucuma* y *Yucca* sp. se presentó una situación extrema, en donde la intensidad de oviposición fue alta y el nivel de infestación 0 (sin infestación), lo que indirectamente demuestra que hubo 100% de mortalidad de las ninfas, por causas desconocidas.

Los resultados obtenidos para *A. juleikae* difieren de los obtenidos por Cherry (1980) para *A. dispersus*, que encontró una correlación significativa (0,96) entre la preferencia para la oviposición y la supervivencia de esta especie. Así lo demuestran los casos de *P. lucuma* y *Yucca* sp., en donde hubo una intensidad de oviposición alta y casi nula supervivencia en *A. juleikae*.

Un aspecto que no debe dejarse de lado es que esta investigación se focalizó en la interacción de *A. juleikae* con especímenes de plantas que crecieron en forma aislada, por lo que se desconoce la tendencia de esta interacción cuando se trate de huertos organizados, en donde existen muchas plantas de la misma especie en un área delimitada [ver la hipótesis de concentración de recursos en Agrawal *et al.* (2006)].

Con relación a los factores predisponentes a la colonización por *A. juleikae*, la falta de riego (estrés hídrico) fue el más importante y estuvo presente en los otros factores observados, como el área del pie de planta reducida y el empedrado del área circundante al pie de la planta. Entre los factores que causan explosiones demográficas en las poblaciones de insectos, el estrés hídrico fue considerado como una evidencia circunstancial (Mattson & Haack 1987), no obstante que la revisión efectuada por los citados autores consideró la mayoría de los aspectos fisiológicos de las plantas que son influenciados por el estrés hídrico. Recientemente, Ramírez & Verdugo (2009), trabajando con el áfido *Chaitophorus leucomelas* Koch

(Hemiptera: Aphididae) y clones de un híbrido doble de álamo [(*Populus trichocarpa* x *P. maximowiczii* Henry) x (*Populus trichocarpa* x *P. maximowiczii*)] (TM x TM), que previamente había sido demostrado como resistente a este áfido, encontraron que esta resistencia disminuyó bajo condiciones de estrés hídrico, mientras que se incrementó la tolerancia expresada como la longitud de las ramas. En las plantas evaluadas como hospederas de *A. juleikae* en esta investigación, la disponibilidad de agua es difícil de separar del efecto de las enmiendas orgánicas a base de estiércol de ganado, compost o humus de lombriz, que actúan como elementos de retención del agua en el suelo y proporcionan también algunas sustancias nutritivas que son importantes para el desarrollo de los árboles.

Durante la realización de la investigación no se observó que el ataque de *A. juleikae* causó la muerte de alguna de sus plantas colonizadas. Por los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que *A. juleikae* es un insecto polífago que debe ser considerado como una plaga secundaria, y cuya gradación está estrechamente ligada al estrés hídrico y otros cambios fisiológicos inducidos por este. Debe destacarse una vez más que los resultados obtenidos provienen de especies arbóreas aisladas y se desconoce el patrón de colonización de esta especie en huertos organizados.

Agradecimientos

Este artículo científico está dedicado a la memoria de los Profesores Gamaniel Velarde Guarda e Isaías Combe Loero (QEPD), profesionales que con su ejemplo y decisiones dejaron huella en la formación profesional del autor.

El autor expresa su sincero agradecimiento a Jon Martin, del Museo de Historia Natural del Reino Unido, por la identificación de *A. juleikae*. Un agradecimiento especial para Alejandra Díaz, del IICA, por su asistencia en la obtención de una de las referencias citadas. A Alfonso Aguilera, Raymond Gill y Gregory Evans por sus valiosos comentarios a una versión previa del artículo.

Finalmente, un agradecimiento muy especial a Isabel, Liliana, Luis y Rita Valencia, por su apoyo y comprensión.

Literatura Citada

- Agrawal, A.A.; Lau, J.A.; Hambäck, P.A.
2006. Community heterogeneity and the evolution of interactions between plants and insect herbivores. *The Quarterly Review of Biology*, 81(4): 349-376.
- Alata, C.J.
1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Investigación Agraria. Centro Regional de Investigación Agraria No. 1. Estación Experimental Agrícola de La Molina. Lima-Perú. 176 pp.
- Barrett, L.G.; Heil, M.
2012. Unifying concepts and mechanisms in the specificity of plant-enemy interactions. *Trends in Plant Science*, 17(5): 282-292.
- Cherry, R.H.
1980. Host plant preference of the whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell. Florida. *Entomologist*, 63(2): 222-225.
- Dooley, J.
2002. Slide preparation training. San Francisco, California. [keys.lucidcentral.org/keys/v3/Dones.../slide%20prep%20training.pdf](http://www.sel.barc.usda.gov:591/1WF/World-Whitefly-Catalog.pdf)
- Dubey, K.A.; Sundararaj, R.
2008. Are polyphagous aleyrodids more diverse in puparial morphology? *Current Science*, 94(8): 968-969.
- Evans, G.A.
2008. The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies. Disponible en: <http://www.sel.barc.usda.gov:591/1WF/World-Whitefly-Catalog.pdf>. Consultado: 19/04/2014.
- Kiyindou, A.; Adoumbaye, I.P.; Mizere, D.; Moussa, J.B.
1999. Influence de la plante hôte sur le développement et la reproduction de l'aleurode *Aleurodicus dispersus* Russell (Hom.: Aleyrodidae) en République du Congo. *Fruits*, 54(2): 115-122.
- León, A.C.; Arrieta, M.
2003. Presencia de *Encarsia* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) ejerciendo control sobre *Aleurodicus cocois* (Homoptera: Aleyrodidae). Programa y Resúmenes. XLV Convención Nacional de Entomología. Ayacucho-Perú. 203 pp.
- López, 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.
- Martin, J.H.
2004. Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae). Part 1-Introduction and account of the subfamily Aleurodicinae Quaintance and Baker. *Zootaxa*, 681: 1-119.
- Martin, J.H.
2008. A revision of *Aleurodicus* Douglas (Sternorrhyncha, Aleyrodidae), with two new genera proposed for palaeotropical natives and an identification guide to world genera of Aleurodicinae. *Zootaxa*, 1835: 1-100.
- Mattson, W.J.; Haack, R.A.
1987. The Role of Drought Stress in Provoking Outbreaks of Phytophagous Insects. In: *Insect Outbreaks* (Barbosa P & Schultz JC, editors). Academic Press, Inc. U.S.A. 578 pp.
- Narrea, C.M.
2006. La mosca blanca *Aleurodicus pulvinatus* (Maskell) (Hemiptera: Aleyrodidae), especie dominante en frutales y ornamentales de La Molina y Chosica. XLVIII Convención Nacional de Entomología. Resúmenes y Programas. 26-30 de noviembre de 2006. Lima-Perú. 158 pp.
- Ramírez, C.C.; Verdugo, J.A.
2009. Water availability affects tolerance and resistance to aphids but not the trade-off between the two. *Ecol. Res.*, 24: 881-888.
- Risco, A.B.; Alviar, H.F.; Musto, A.J.; Chávez, G.M.
2002. Ocurrencia estacional de moscas blancas y de sus controladores biológicos. Programa y Resúmenes. XLIV Convención Nacional de Entomología. Lima, Perú. 164 pp.
- Valencia, L.; Díaz, W.
2000. Aspectos básicos de la sistemática de las moscas blancas. En: Valencia L. (Editor), *La mosca Blanca en la Agricultura Peruana*. Industria Gráfica Cimagraf Ltda., Lima, 111 pp.
- Valencia L.
2008. *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae): plasticidad fenotípica relacionada a la planta hospedera. Resúmenes. I Simposio Internacional. Investigación hacia un desarrollo sustentable. Escuela de Postgrado. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima-Perú. Sin numeración.
- Valencia, L.
2009. Enemigos naturales de *Aleurodicus juleikae* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae) en un ambiente urbano de Lima, Perú. *Idesia*, 27(2), 79-89.
- Vergara, C.; Narrea, M.; Huanca, J.; Aliaga, J.; Elguera, N.; Casana, N.; Molina, P.; Díaz, W.
2006. Avance en la determinación de especies fitófagas de frutales de exportación en la costa peruana. Programa y Resúmenes. XLVIII Convención Nacional de Entomología. Lima-Perú. 158 pp.
- Yauri, S.E.; Corman, C.
2002. Efecto del neem *Azadirachtina indica* (Trilogy 70 y Neemix 4.5) en el control de mosca blanca *Aleurodicus cocois* en el palto cultivado en Huaral, Lima. Programa y Resúmenes. XLIV Convención Nacional de Entomología. Lima-Perú. 164 pp.