

## DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE *TRIALEURODES VAPORARIORUM* (WESTWOOD) Y *BEMISIA TABACI* (GENNADIUS) (HEMIPTERA, HOMOPTERA: ALEYRODIDAE)

MARIANA M. VISCARRET<sup>1</sup> Y EDUARDO N. BOTTO<sup>1</sup>

### RESUMEN

La compleja taxonomía de la familia Aleyrodidae, con varias especies de importancia económica, no ha sido estudiada en detalle en la Argentina.

En este trabajo se identifican y describen las especies *Trialeurodes vaporariorum*, en cultivos protegidos de tomate, berenjena, zapallito, etc.; y *Bemisia tabaci*, plaga principalmente en cultivos de algodón y soja.

### ABSTRACT

The taxonomy of the family Aleyrodidae, comprising many economically important pest species, has not been studied in detail in Argentina.

This work identifies and describes the species *Trialeurodes vaporariorum*, on greenhouse on tomato, eggplant, squash, etc.; and *Bemisia tabaci*, a pest mainly of cotton and soybean.

### INTRODUCCION

Entre los aleiródidos de importancia económica (Mound & Halsey, 1978; Vet *et al.*, 1980; Liu *et al.*, 1992) se destacan *Bemisia tabaci* (Gennadius) y *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), ambas especies citadas para la Argentina (Tapia, 1970). La primera es una plaga de cultivos principalmente de algodón y soja; la segunda se encuentra habitualmente en cultivos hortícolas protegidos (tomate, pepino, zapallito, melón, etc).

Se han efectuado muchos trabajos para implementar algún tipo de control, ya sea químico o biológico, sobre ambas plagas. La implementación del control, especialmente biológico, requiere un profundo conocimiento de la especie plaga y sus relaciones tanto con los factores ambientales (Zalom *et al.*, 1985), como

con los enemigos naturales, en general de carácter específico (Gerling, 1967; Vet *et al.*, 1980; Coudriet *et al.*, 1985; Enkegaard, 1993; Kirk *et al.*, 1993; López, 1994).

La compleja taxonomía del grupo (Martin, 1987) y la presencia de biotipos (Liu *et al.*, 1992) han llevado frecuentemente a la aplicación de medidas erróneas de control. En la Argentina la identificación de estas especies ha sido dudosa (Bachmann, comunicación personal; Terán, comunicación personal), debido a la falta de especialistas en el tema. La correcta identificación de los organismos plaga, es el paso primordial en la implementación de planes efectivos de control, en particular cuando el objetivo es el control biológico (De Bach, 1964).

En este trabajo se presentan la descripción morfológica y los caracteres de identificación de *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci* con el fin de contribuir a un mejor conocimiento de estas especies.

<sup>1</sup> IMYZA/CICA/INTA, Casilla de Correo 25, Castelar (1712), Buenos Aires, Argentina.

(Recibido: 14 de mayo de 1996. Aceptado: 17 de octubre de 1996)

## MATERIALES Y METODOS

Los individuos de *Trialeurodes vaporariorum* provinieron de material parental colectado sobre tomate en La Plata, provincia de Buenos Aires durante 1993. Su cría en laboratorio se realizó sobre tabaco, zapallito y tomate.

La población de *Bemisia tabaci* estudiada se obtuvo de material parental colectado en cultivos de algodón en Santiago del Estero, y de *Ipomoea* sp. en Tucumán durante 1994 y 1995. Su cría en laboratorio se realizó sobre plantas de tomate, tabaco, berenjena y algodón.

La principal estructura estudiada fue la exuvia del estadio ninfal IV, comúnmente llamada «pupario» (Martin, 1987), término que será utilizado en este trabajo. Detalles relativos a la existencia de algunas setas, perdidas por el tratamiento y manipulación del frágil pupario, han sido corroborados con la observación del estadio ninfal IV vivo, habitualmente llamado «pupa» cuando presenta ojos rojos.

La identificación del material se realizó utilizando los trabajos de Quaintance y Baker (1913, 1914), Hill (1969), Martin (1987) y Bellows *et al.* (1994). La determinación taxonómica de *Bemisia tabaci* fue confirmada por el especialista en el género *Bemisia*, Dr. Raymond J. Gill (Plant Pest Diagnostics Center, Department of Food and Agriculture, Sacramento, California, EE. UU.).

El material se preparó de dos maneras. Para microscopía óptica, los puparios se colocaron en álcali en caliente, luego en agua jabonosa y se montaron en líquido de Hoyer; las pupas se trataron de igual forma pero no recibieron el tratamiento con álcali. Para microscopía electrónica de barrido se usaron sólo los puparios, los cuales fueron tratados con álcali en caliente, pasados por alcohol y montados para su observación. Para ambas especies se ha observado diversidad morfológica, principalmente en la ubicación, largo y número de setas y poros (Mound, 1963). Por este motivo las descripciones realizadas en este trabajo corresponden a las estructuras encontradas en el rango de plantas hospederas citadas para cada especie.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Un esquema general, indicando las áreas en que se dividió al pupario para su descripción (Martín, 1987; Bellows *et al.*, 1994) es presentado en la Fig. 1.

*Trialeurodes vaporariorum*: el pupario es de forma oval con los laterales del cuerpo levantados en empalizada (Fig. 7). El margen de la pared es siempre crenulado. Dorsalmente pueden observarse las setas del disco dorsal, que de acuerdo a la región del pupario en la que se encuentren se denominan de diferentes formas (Figs. 2 y 8, Sc, Sto, Sabd, Soa). En la región cefálica (Figs. 2 y 8) puede observarse un par de setas (Sc); y en la región torácica uno, dos o tres pares de setas (Sto); la línea ecdisial (Le), que se encuentra a esta altura, presenta un aspecto de Y invertida. En los segmentos III y IV de la región abdominal (Figs. 2 y 8) pueden observarse dos pares de setas (Sabd); además se observa un par de setas en el octavo segmento abdominal (Soa) (Figs. 2, 8 y 9).

Todo el contorno de la pared presenta dorsalmente setas submarginales (Ssm) (Figs. 2 y 8), las cuales han sido descritas (Hill, 1969) como papilas, probablemente porque sólo se observa la base de las setas debido a su ruptura. La mayoría de las setas submarginales son de menor tamaño que las del disco dorsal, aunque pueden haber setas

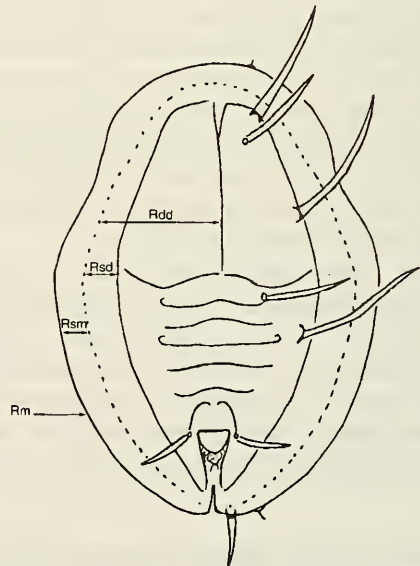
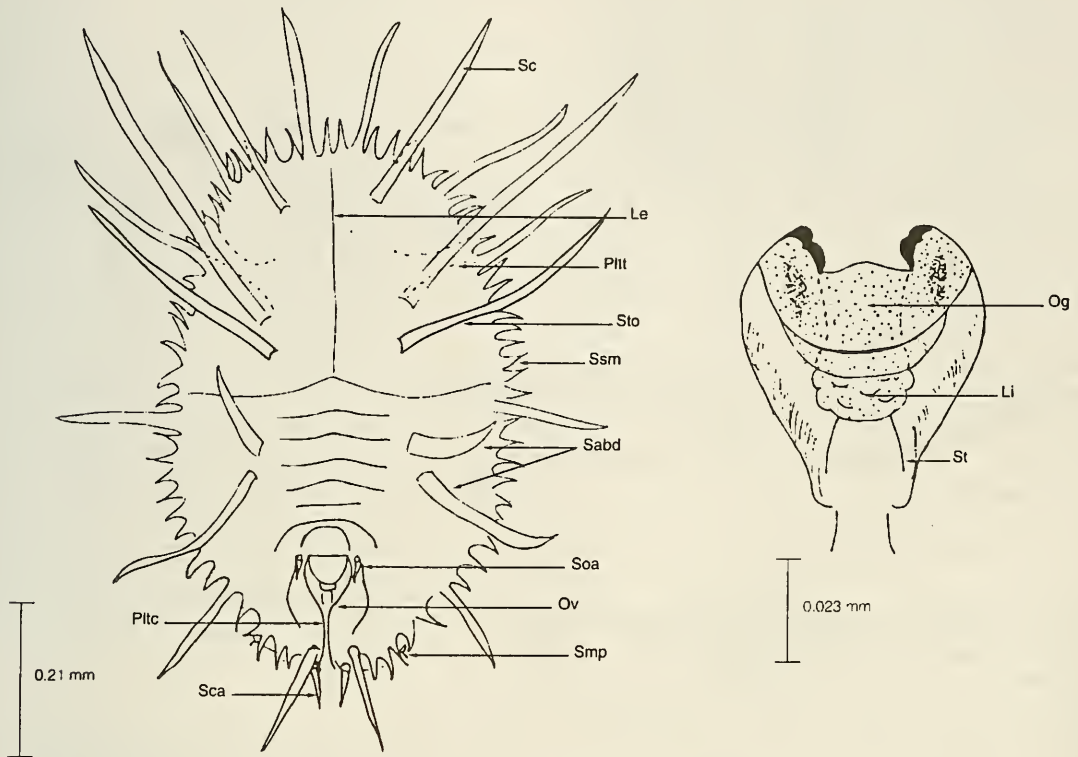


Figura 1: Vista dorsal de un «pupario» de aleiródido, adaptado de Martín (1987). Rdd: región del disco dorsal, Rsd: región subdorsal, Rsm: región submarginal, Rm: región marginal.



Figuras 2-3: *Trialeurodes vaporariorum*. 2. Vista dorsal del «pupario». 3. Detalle del orificio vasiforme. Le: línea ecdisial, Li: lín-gula, Og: opérculo genital, Ov: orificio vasiforme, Pltc: pliegue traqueal caudal, Pltt: pliegue traqueal torácico, Sabd: seta abdominal, Sc: seta cefálica, Sca: seta caudal, Smp: seta marginal posterior, Soa: seta del octavo segmento abdominal, Ssm: seta submarginal, St: seta terminal, Sto: seta torácica.

intercaladas de tamaño similar a las del mismo. Tanto el número, largo y ubicación de estas setas no parecen responder a un patrón fijo, aún entre individuos criados sobre una misma planta hospedera.

En el área submarginal se observa un par de setas caudales (Sca) (Figs. 2, 8 y 9).

Se observó la presencia de setas marginales posteriores (Smp), pero no de anteriores (Sma) (Figs. 2 y 8), las que sin embargo han sido descritas (Hill, 1969).

Las setas submarginales y caudales y aquellas del octavo segmento abdominal son de presencia constante, si bien su longitud puede diferir, no así el resto de las setas cuya presencia no es constante.

Los pliegues y poros traqueales se observan claramente en vista dorsal (Fig. 2, Pltt y Pltc). El orificio vasiforme (Ov) es de forma subcordada y se encuentra en el VIII segmento abdominal (Figs. 2, 3 y 9), presenta un opérculo (Og) de forma también subcordada; que cubre la porción ante-

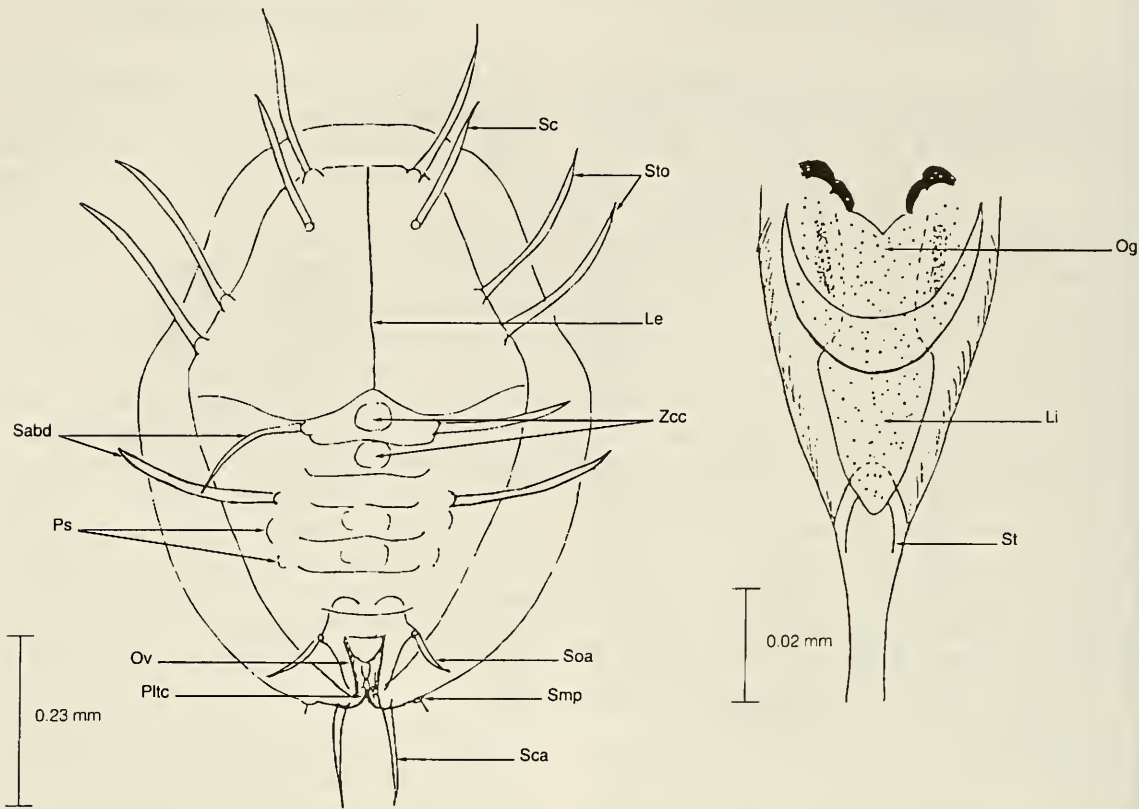
rior de la lín-gula (Li). La lín-gula es de forma arborescente (con 5 ó 6 anchas proyecciones digitiformes achatadas), con dos setas distales (Fig. 3, St). La lín-gula nunca sobrepasa el orificio vasiforme.

Ventralmente se observaron las siguientes estructuras: la cabeza con las antenas y las piezas bucales, el tórax con los tres pares de patas, y el abdomen sin estructuras definidas.

En el microscopio electrónico, *T. vaporariorum* y *B. tabaci* presentan una clara diferencia en su superficie: *T. vaporariorum* no presenta cera en forma de virutas. La existencia de setas submarginales en lugar de papilas pudo comprobarse claramente con este método (Fig. 8).

*Bemisia tabaci*: el pupario es de forma oval con el extremo anterior romo y el posterior algo aguzado; no se observaron líneas de setas marginales ni papilas, la pared pupal no está levantada como en *T. vaporariorum* (la pupa tiene un aspecto achatado), el contorno de la pared es





Figuras 4-5: *Bemisia tabaci*. 4. Vista dorsal del «pupario». 5. Detalle del orificio vasiforme. Le: línea ecdisial, Li: língula, Og: opérculo genital, Ov: orificio vasiforme, Pltc: pliegue traqueal caudal, Ps: papila subdorsal, Sabd: seta abdominal, Sc: seta cefálica, Sca: seta caudal, Smp: seta marginal posterior, Soa: seta del octavo segmento abdominal, St: seta terminal, Sto: seta torácica, Zcc: zona circular central.

crenulado, y no siempre está bien definido (Figs. 4 y 10).

Dorsalmente pueden observarse las setas del disco dorsal; en la zona cefálica uno o dos pares de setas (Sc), y en la región torácica también uno o dos pares de setas (Sto); aquí se observa también la línea ecdisial (Le) en forma de Y invertida (Figs. 4 y 11). En la región abdominal se aprecian un par de setas (Sabd) en el segmento abdominal I y otro par a la altura del segmento abdominal III (Fig. 4 y 11); también en esta región se pueden ver un par de setas en el octavo segmento abdominal (Soa), a los lados del orificio vasiforme (Figs. 4, 11 y 12).

En el área submarginal se observan un par de setas caudales (Sca) (Figs. 4, 10 y 11).

Las setas marginales anteriores (Sma) no se observaron en ningún caso; ocasionalmente se observaron setas marginales posteriores (Fig. 4, Smp); ambas setas (Sma y Smp) han sido mencionadas por Hill (1969).

El único par de setas de presencia constante es el caudal, el resto no siempre está presente. Existe una amplia gama de combinaciones de presencia/ausencia de las demás setas entre individuos (Figs. 10 y 11), relacionadas no sólo con la planta hospedera (Mound, 1963), sino también con características individuales (observación personal). El largo de todas las setas presentes es similar, si bien pueden presentarse reducciones en algunos casos.

Los pliegues traqueales torácicos no se observan dorsalmente, y no se pudo comprobar la presencia de poros traqueales, si bien se observó una abundante secreción de cera a esta altura (Fig. 10).

En la región abdominal, también dorsalmente, existen zonas circulares centrales (tubérculos medios) (Zcc), no siempre bien definidas, de presencia constante en los segmentos I y II, aunque también a veces en los segmentos III, IV y V (Fig. 4).

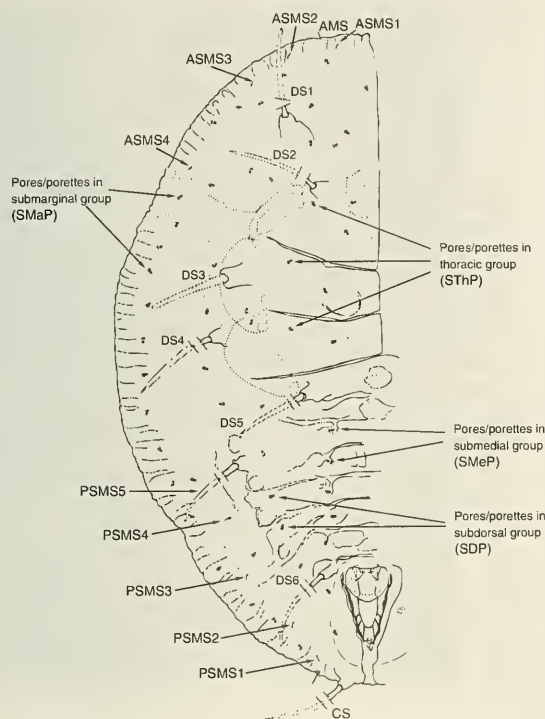


Figura 6: *Bemisia tabaci*. Detalle de setas submarginales del «pupario», tomado de Bellows *et al.* (1994).

En algunos casos se observaron papilas subdorsales en los segmentos IV a VI (Fig. 4).

El orificio vasiforme (Ov), que se encuentra en el octavo segmento abdominal (Figs. 4, 5 y 12), es de forma triangular; el opérculo (Og) es de forma subcordada y cubre la parte anterior de la línula (Li). Esta es similar a una flecha invertida, de punta redondeada y con dos setas en el extremo (Figs. 5 y 12); la línula nunca sobrepasa el orificio vasiforme.

El pliegue traqueal caudal (Pltc) se observa claramente y presenta posteriormente secreciones de cera (Figs. 4 y 10).

Las observaciones con el microscopio electrónico de barrido revelaron que todo el dorso del pupario está cubierto densamente de cera en forma de virutas (Fig. 13), se requirió una limpieza profunda para mejorar la observación de setas diminutas, de alto valor taxonómico. Estas setas son de muy difícil observación aún en el microscopio electrónico. Dos estructuras ayudan básicamente a discernir entre especies muy

cercanas, *B. tabaci* y *B. argentifolii* Bellows and Perring; la presencia o ausencia de la seta submarginal n° 4 del grupo anterior (Fig. 6, ASMS4) y el ancho del pliegue traqueal (Bellows *et al.*, 1994). En las observaciones de microscopía electrónica, ASMS4 no fue distinguida, aunque se observaron otras setas del mismo grupo (Fig. 14).

La media del ancho del pliegue traqueal (n=9 especímenes), se encontró entre un rango de ancho de 18 a 81  $\mu\text{m}$  (media de ancho mínimo:  $31,50 \pm 8,42 \mu\text{m}$ ; media de ancho máximo:  $57,37 \pm 16,62 \mu\text{m}$ ), valores dentro del rango medido por Bellows *et al.* (1994) para *B. tabaci*. En vista ventral se observan las mismas estructuras que en *T. vaporariorum* y además los correspondientes pliegues traqueales torácicos.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue desarrollada en el marco del convenio INTA-USDA N° 58-4012-3-F069.

Los autores agradecen la confirmación taxonómica al Dr. Raymond J. Gill; la lectura crítica del trabajo y sus valiosas sugerencias al Dr. Axel O. Bachmann y al Ing. Agr. Hugo A. Cordo; y a Oscar J. Rosarno, Pedro Aubone y Juan Furia.

## LITERATURA CITADA

- BELLOWS, T. S.; PERRING, T. M.; GILL, R.J., and D.H. HEADRICK. 1994. Description of species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 87(2): 195-206.
- COUDRIET, D.L.; PRABHAKER, N.; KISHABA, A.N., and D.E. MEYERDIRK. 1985. Variation in development rate on different hosts and overwintering of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 14: 516-519.
- DE BACH, P. 1964. *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. Reinhold. New York. 844 pp.
- ENKEGAARD, A. 1993. The poinsettia strain of the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae), biological and demographic parameters on poinsettia. (*Euphorbia pulcherrima*) in relation to temperature. *Bull. of Entomological research* 83: 535-546.
- GERLING, D. 1967. Bionomics of the whitefly-parasite complex associated with cotton in Southern California (Homoptera: Aleyrodidae; Hymenoptera: Aphelinidae). *Ann. Entom. Soc. America* 60(6): 1306- 1321.
- HILL, B.G. 1969. A morphological comparison between two species of whiteflies, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) and *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)

- which occur on tobacco in the Transvaal. *Phitophylactica* 1(3/4): 127-146.
- KIRK, A.A.; LACEY, L.A.; RODITAKIS, N., and J.K. BROWN. 1993. The status of *Bemisia tabaci* (Hom: Aleyrodidae), *Trialeurodes vaporariorum* (Hom: Aleyrodidae) and their natural enemies in Crete. *Entomophaga* 38(3): 405-410.
- LIU, H. Y.; COHEN, S., and E. DUFFUS. 1992. The use of isozyme patterns to distinguish sweetpotato whitefly (*Bemisia tabaci*) biotypes. *Phytoparasitica* 20(3): 187-194.
- LOPEZ, S.N. 1994. Primer Informe, Beca de Iniciación, CONICET, Argentina..
- MARTIN, J.H. 1987. An identification guide to common whitefly pest species of the world (Homoptera: Aleyrodidae). *Trop. Pest Management* 33: 298-322.
- MOUND, L.A. 1963. Host-correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Proc. R. Ent. Soc. Lond. (A)* 38: 10-12.
- MOUND, L. A., and S. H. HALSEY. 1978. *Whitefly of the World*. New York: Wiley. 340 pp.
- QUAINTANCE, A.L., and A.C. BAKER. 1913. Classification of the Aleyrodidae. *U. S. Dept. Agric., Bur. Ent. Tech. Serv.* 27:(1): 1-93.
- QUAINTANCE, A.L. and, A.C. BAKER. 1914. Classification of the Aleyrodidae. *U. S. Dept. Agric., Bur. Ent. Tech. Serv.* 27(2): 95-109.
- TAPIA, E.A. 1970. Estudio preliminar de los aleirodídeos hallados en la Argentina (Homoptera). *Act. IV Congr. Latin. Zool. I*: 219-234.
- VET, L.E. M., J.C. VAN LENTEREN, and J. WOETS. 1980. The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). IX. A review of the biological control of the greenhouse whitefly with suggestions for future researchs. *J. Appl. Entomol.* 90: 26-51.
- ZALOM, F.G., NATWICK, E.T., and N.C. TOSCANO. 1985. Temperature regulation of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) populations in Imperial Valley cotton. *J. Econ. Entomol.* 78: 61-64.





Figura 8: Vista dorsal del «pupario» de *Trialeurodes vaporariorum* (150 X).



Figura 10: Vista dorsal de un «pupario» de *Bemisia tabaci* (100 X), planta hospedera: algodón.

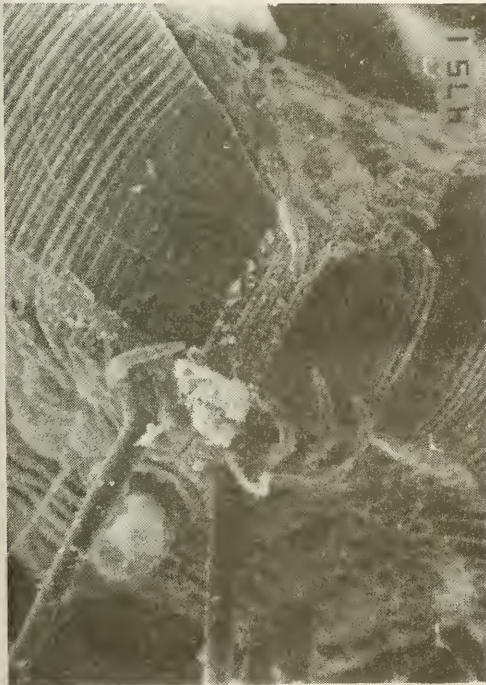


Figura 7: Vista lateral de la pared del «pupario» de *Trialeurodes vaporariorum* (350 X).



Figura 9: Detalle del orificio vasiforme de *Trialeurodes vaporariorum* (500 X).





Figura 11: Vista dorsal de un «pupario» de *Bemisia tabaci* (150 X), planta hospedera: berenjena.



Figura 13: Vista de la superficie del «pupario» de *Bemisia tabaci* (2000 X), cubierto por virutas de cera.



Figura 12: Detalle del orificio vasiforme de *Bemisia tabaci* (1000 X).

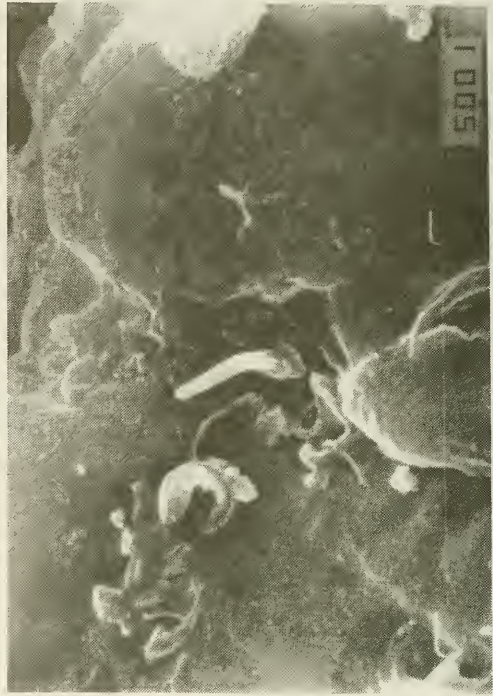


Figura 14: Aspecto de una seta submarginal anterior, vista dorsal del «pupario» de *Bemisia tabaci* (7500 X).