

# PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN Y MUESTREO DE ESTADOS INMADUROS DE MOSCA BLANCA *Bemisia tabaci* (Gennadius) HOMOPTERA: ALEYRODIDAE EN AJONJOLÍ (*Sesamum indicum* L.)

Hernán Laurentin<sup>1</sup> y Carlos Pereira<sup>1</sup>

## RESUMEN

Para determinar el patrón de distribución de los estados inmaduros de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en plantas de ajonjolí, y estimar el tamaño de muestra más adecuado con el fin de estudiar la incidencia de este insecto sobre la planta, se realizaron contajes semanales de huevos y ninfas en ensayos de campo dispuestos en bloques al azar con 6 genotipos y 4 repeticiones, durante los ciclos 1997-1998 y 1998-1999 en dos localidades del estado Portuguesa, Venezuela. En el primer ciclo el contaje se hizo sobre la superficie abaxial de una hoja de cada uno de los estratos apical, medio y basal; mientras que en el segundo ciclo se hizo sobre 5 hojas de cada uno de los estratos ya mencionados. En ambos casos los muestreos se hicieron sobre cada una de las 24 parcelas experimentales. Los datos se analizaron como un diseño de parcelas subdivididas en el tiempo, considerándose los genotipos en la parcela principal, los estratos en las subparcelas y las semanas de muestreo en las sub-subparcelas. Durante los dos años de evaluación predominó la interacción estrato x semana para las variables huevos y ninfas, sin embargo destacó una tendencia a encontrarse mayor número de huevos en el estrato medio y mayor número de ninfas en el estrato basal. El mejor tamaño de muestra resultó ser 4 a 5 hojas por estrato.

**Palabras clave adicionales:** Sésamo, MIP, insecto-plaga, huevos, ninfas

## ABSTRACT

### Distribution pattern and sampling of preimaginal whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius)

#### Homoptera: Aleyrodidae in sesame (*Sesamum indicum* L.)

To determine the distribution pattern of immature stages of the sweet potato whitefly (*Bemisia tabaci*) on sesame plants and to estimate the best sample size for incidence of this insect on the plant, weekly counts of eggs and nymphs were conducted in field assays arranged as randomized complete blocks with six genotypes with four replications, during the growing seasons of 1997-1998 and 1998-1999 in two locations of Portuguesa State, Venezuela. During the first growing season, in the zone of Turén, counts were done on the abaxial face of one leaf of the same three strata of the plant (apical, medium and basal) while for the second season, in the zone of Microsur, counts were done on five leaves of each three strata, in each of the 24 experimental plots. Data analysis was conducted as split-split plots in time, considering genotypes as main plots, strata as subplots and sampling weeks as sub-subplots. The interaction estratum by weeks for the variables eggs and nymphs was consistent on the two years of the study. However, a tendency to find greater number of eggs on the medium stratum and greater number of nymphs on the basal stratum, was observed. The best sample size was found to be between four and five leaves per stratum

**Additional key words:** Sesame, IPM, pest, eggs, nymphs

## INTRODUCCIÓN

La importancia del ajonjolí como cultivo de rotación al maíz en la zona de Turén, estado Portuguesa, se evidencia en la siembra de aproximadamente 60.000 hectáreas en promedio durante los últimos tres años, con una producción de 30.000 toneladas anuales de grano. Este cultivo, a pesar de su rusticidad, es severamente afectado por la mosca blanca

*Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), considerándose ésta la principal limitante biótica del cultivo (Laurentin, 1996; Pereira y Laurentin, 2001) y de la cual no se ha determinado el biotipo responsable de la incidencia en ajonjolí. La alternativa que se ha manejado ante esta situación es la siembra temprana para desincronizar la presencia de la plaga con el cultivo, ya que las mayores poblaciones de mosca blanca en la región se

Recibido: Junio 20, 2001

Aceptado: Julio 29, 2002

<sup>1</sup> Dpto. de Ciencias Biológicas, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Apdo. 400. Barquisimeto. Venezuela

encuentran en la última semana de febrero y las primeras de marzo (Pereira y Laurentin, 2001), lo cual permite que las siembras tempranas (octubre-noviembre) hayan dado buenos resultados. Sin embargo, esta estrategia no es una alternativa en toda la zona productora de ajonjolí, puesto que las condiciones edáficas de un amplio sector permiten una alta retención de humedad, y por tal razón, los suelos no pueden ser mecanizados sino hasta dos meses después de haber culminado el período lluvioso, lo cual normalmente ocurre en la zona entre los meses de octubre y noviembre (según los datos de la estación meteorológica de Turén, del INIA-Araure). Esta situación ha llevado a pensar en otras estrategias que permitan el manejo de la plaga, entre las cuales la identificación de germoplasma de ajonjolí con mecanismos de defensa a la mosca blanca, con fines de mejoramiento genético del cultivo, surge como alternativa de mucha perspectiva al considerar reportes previos de Laurentin (1996).

La eficiencia en esta identificación dependerá grandemente de la forma como se haga el muestreo entre los distintos genotipos que se están evaluando, lo cual está en función de la distribución espacial del insecto en la planta (Ekbon y Rumei, 1990). Lynch y Simmons (1993) señalan que el patrón de distribución sobre un hospedero es requisito indispensable para el desarrollo de técnicas de muestreo eficientes para registrar las poblaciones de *B. tabaci*. Generalmente se menciona la importancia del muestreo en la toma de decisiones de control para un programa de manejo integrado de plagas (Bynns y Nyrop, 1992; Ekbon y Rumei, 1990; Naranjo y Flynt, 1994; Naranjo et al., 1997); sin embargo, hay que destacar la importancia que este también tiene a los fines de identificar germoplasma resistente a un determinado insecto, tal como lo señalan De Ponti et al. (1990). En mosca blanca, Ekbon y Rumei (1990) señalan la posibilidad de muestrear adultos o estados inmaduros (huevos y ninfas), considerando que el conteo de estos últimos permite una medida más confiable del nivel de población del insecto. Butler et al. (1988) señalan la necesidad de tener estimados muy confiables de la población insectil cuando se están identificando variedades resistentes.

El presente trabajo tuvo como objetivo

determinar el patrón de distribución de los estados inmaduros de mosca blanca en plantas de ajonjolí, y estimar el tamaño de muestra más adecuado para determinar la incidencia de este insecto sobre la planta.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ensayo de campo

El 17 de diciembre de 1997 se estableció un ensayo en la estación experimental de la Colonia Agrícola de Turén (estado Portuguesa) del FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, actualmente INIA), el cual consistió de cinco genotipos experimentales (líneas 37-1 y 37-3 provenientes del programa de mejoramiento genético de ajonjolí que adelanta la Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado; líneas 19x10 y 43x32 provenientes de un programa de selección recurrente conducido por la Universidad Central de Venezuela; la línea UCV-2, proveniente de una selección individual de Arawaca) y la variedad comercial Fonucla. Cinco hileras de 5 metros de longitud separadas por 0,60 m constituyeron las parcelas experimentales, ubicadas en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El 22 de diciembre de 1998, en el sector Microsur del municipio Santa Rosalía (estado Portuguesa) se estableció otro ensayo con las mismas características. La estación experimental Turén está ubicada a 9° 15' N y altitud de 275 msnm; el sitio donde se ubicó el ensayo del sector Microsur Camino 6 se encuentra a 9° 14' N a una altitud de 268 msnm. Ambas localidades están distanciadas por aproximadamente 10 km y la estación meteorológica de referencia registra para los últimos 20 años una precipitación promedio anual de 1.466 mm, siendo los meses de enero, febrero y marzo (meses de muestreo de mosca blanca) aproximadamente el 3% del total; la evaporación promedio anual es de 1.763 mm, registrándose, en promedio el 28% entre los meses de enero, febrero y marzo. En ambos ensayos la preparación de suelos consistió en tres pases de rastra y un pase de rodillo, para luego conformar los surcos en los que se colocó la semilla de cada uno de los seis genotipos utilizando sembradoras manuales de

disco vertical.

### Toma de muestras

En el ensayo de Turén, a partir del 4 de febrero de 1998, se tomaron semanalmente durante siete semanas una hoja apical, una hoja intermedia y una hoja basal de cada una de las 24 parcelas experimentales. En el ensayo de Microsur, también semanalmente, pero a partir del 31 de enero de 1999 y durante seis semanas, se tomaron de cada parcela experimental cinco hojas apicales, cinco hojas intermedias y cinco hojas basales. Los estratos apical, medio y basal fueron muy parecidos entre los cultivares ya que estos tienen una altura similar, ubicándose el estrato apical entre 100 y 115 cm sobre el suelo, el estrato medio entre 55 y 70 cm y el estrato basal entre 10 y 25 cm. Sobre sólo una mitad longitudinal de la superficie abaxial de cada una de las hojas se realizó el conteo de huevos y ninfas con ayuda de lupas estereoscópicas, valor que al ser multiplicado por 2 representó la cantidad total de huevos y ninfas en cada hoja. En los muestreos del segundo ensayo la variable a analizar estuvo representada por el promedio de las cinco hojas estudiadas, siendo el conteo realizado exactamente igual que en el muestreo anterior.

### Análisis estadístico

Con la finalidad de estimar la distribución de los huevos y ninfas de mosca blanca en las plantas de ajonjolí se realizó un análisis de varianza bajo el diseño de parcelas subdivididas en el tiempo (Steel y Torrie, 1988), donde la fuente de variación correspondiente al genotipo estuvo representada en las parcelas principales,

estratos en las subparcelas y las semanas de muestreo en las sub-subparcelas. Los datos de las variables de número de huevos y ninfas fueron transformadas mediante la expresión matemática  $\ln(x+1)$  para normalizar su distribución y disminuir el coeficiente de variación.

### Determinación del tamaño de muestra

Para determinar el mejor tamaño de muestra se utilizaron los datos transformados de los conteos de huevos y ninfas de cada parcela experimental, de la cuarta semana del ensayo en Microsur durante el período 1998-1999. Se seleccionó esta semana ya que en ella fue en la que hubo mayor incidencia de mosca blanca. Para esto se simuló la cantidad de huevos y ninfas obtenidos si los muestreos hubiesen sido con 1, 2, 3, 4 y 5 hojas, asignando aleatoriamente a cada parcela experimental el valor de una de las cinco hojas muestreadas para simular los resultados de una hoja; el valor de dos de las cinco hojas para simular los resultados del muestreo de dos hojas; y así sucesivamente hasta llegar al muestreo de cinco hojas. Con estos datos se siguió la metodología propuesta por Gomez y Gomez (1976), tanto para huevos como para ninfas, la cual consiste en la realización de un análisis de varianza para cada tamaño de muestra probado (en este caso 2, 3, 4 y 5 hojas). Los valores obtenidos permitieron el cálculo de la eficiencia relativa (ER) de cada tamaño de muestra, siendo el de mayor ER el más adecuado. La estructura del análisis de varianza y el cálculo de ER se muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Estructura del análisis de varianza y cálculo de la eficiencia relativa (ER) para determinar el mejor tamaño de muestra de estados inmaduros de mosca blanca

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio
Entre repeticiones	$gl_1 = r - 1$	$CM_1$
Entre estratos dentro de repeticiones	$gl_2 = r \times (e - 1)$	$CM_2$
Entre hojas dentro de estratos	$gl_3 = (r \times e)$	$CM_3$
$ER = [ s_1^2 / CM_2 ] \times 100 \quad s_1^2 = (CM_2 \times gl_2) + (CM_3 \times gl_3) / (gl_2 + gl_3)$		

Adicionalmente se estimaron los coeficientes de variación de las variables transformadas (huevos y ninfas) para cada tamaño de muestreo y se graficó la línea de tendencia del coeficiente de variación respecto con al número de hojas.

Con los puntos ubicados en el gráfico se generaron las ecuaciones de la curva resultante, escogiéndose la que tuviese un mayor valor de coeficiente de determinación ( $R^2$ ). El estudio de esta curva permitió conocer como tamaño de

muestra más adecuado aquel en el cual el coeficiente de variación para n hojas no fuese significativamente distinto del de n-1 hojas (Bowman, 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Huevos

En la localidad de Turén (ciclo 1997-1998) el análisis de varianza detectó una interacción altamente significativa ( $P \leq 0,01$ ) entre las variables estrato y semana de muestreo, siendo no significativas todas las otras interacciones. Al realizar la prueba de medias para la interacción se evidenció una tendencia claramente definida en cinco de las siete semanas de evaluación, de encontrar una mayor cantidad de huevos en el estrato medio. Esto no ocurrió así, sólo en las semanas seis y siete, en las cuales no hubo diferencias estadísticas entre los distintos estratos. Adicionalmente, en cinco de las siete semanas de evaluación, en el estrato apical se presentaron más huevos que en el estrato basal y menos que en el estrato medio, resultando ser el estrato basal el que menor número de huevos albergó en cinco de las siete semanas de evaluación (Figura 1).

En la localidad de Microsur (ciclo 1998-1999) se presentó, al igual que en el ensayo anterior, una interacción entre estratos y semanas de muestreo, la cual resultó altamente significativa ( $P \leq 0,01$ ) e igualmente las otras interacciones no fueron significativas. La tendencia encontrada fue similar, pero aún más consistente a la del ensayo anterior, puesto que durante las seis semanas de evaluación se consiguió un mayor número de huevos en el estrato medio. En cuatro de las seis semanas, el estrato basal fue el que tuvo menor cantidad de huevos, mientras que en las dos semanas restantes lo fue el estrato apical (Figura 2).

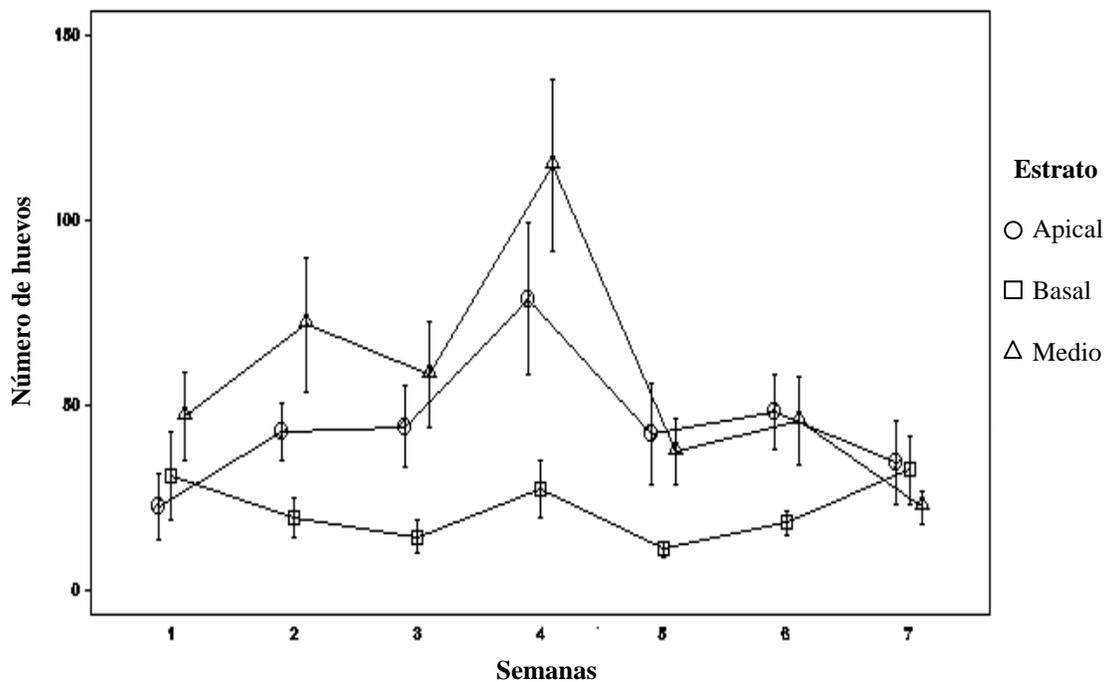
En el Cuadro 2 se presentan los valores de eficiencia relativa (ER) para los tamaños de muestra utilizados. En este cuadro se observa que el tamaño de muestra más adecuado para estimar cantidad de huevos de mosca blanca, cuando son utilizadas cuatro repeticiones es el tamaño de cinco hojas; sin embargo, se observa que no existen grandes diferencias con respecto al muestreo de cuatro hojas. La línea de tendencia del coeficiente de variación con relación al número de hojas estuvo representada por la ecuación potencial  $y = 136,86x^{-0,2958}$ , con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,93. Esta ecuación establece que al cambiar el tamaño de muestra de una hoja a dos hojas, se obtiene una disminución de 25% en el coeficiente de variación, al hacerlo de dos hojas a tres hojas, hay una disminución adicional de 13%, al hacerlo de tres hojas a cuatro hojas existe una disminución adicional del 8% y al hacerlo de cuatro hojas a cinco hojas la disminución adicional del coeficiente de variación es del 5%. Esto demuestra el incremento de precisión en los estimados de cantidad de huevos de mosca blanca sobre ajonjolí al incrementar el tamaño de muestra, sin embargo, pudiera considerarse que diferencias en el coeficiente de variación de 5% (diferencias entre cuatro hojas y cinco hojas) no serían demasiado grandes.

### Ninfas

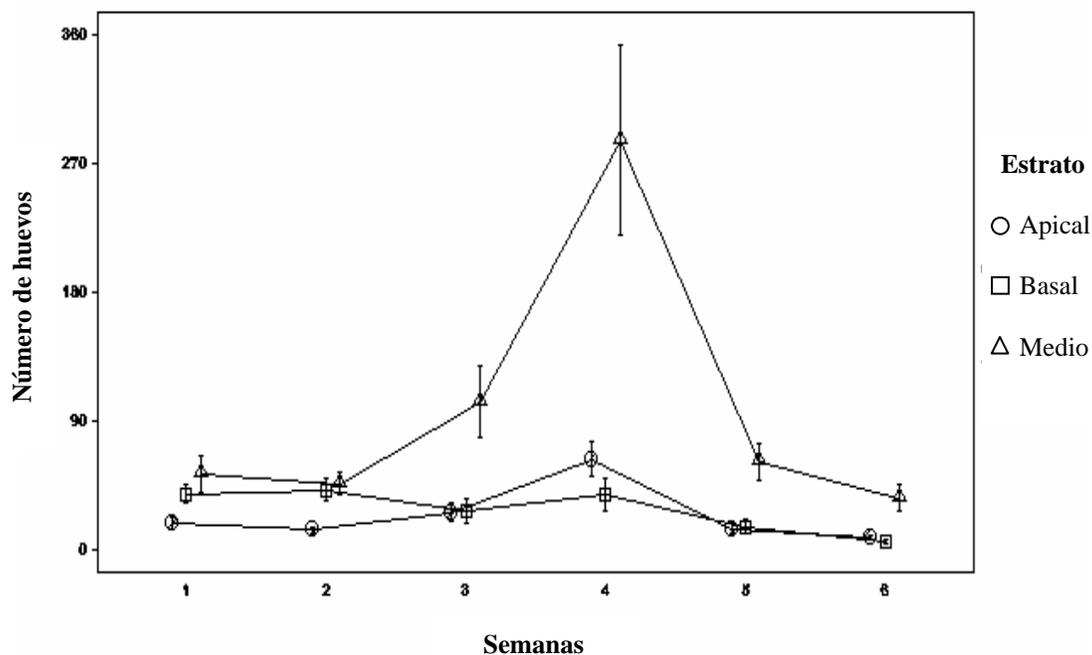
En el ensayo realizado en el ciclo 1997-1998 se detectaron diferencias altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ) entre los distintos estratos, pudiendo observarse que el estrato basal fue estadísticamente superior en número de ninfas a los otros dos estratos, los cuales fueron estadísticamente iguales entre sí (Figura 3). Ninguna de las interacciones resultó significativa.

**Cuadro 2.** Valores de eficiencia relativa (ER) para distintos tamaños de muestra, en las variables Huevos y Ninfas de mosca blanca

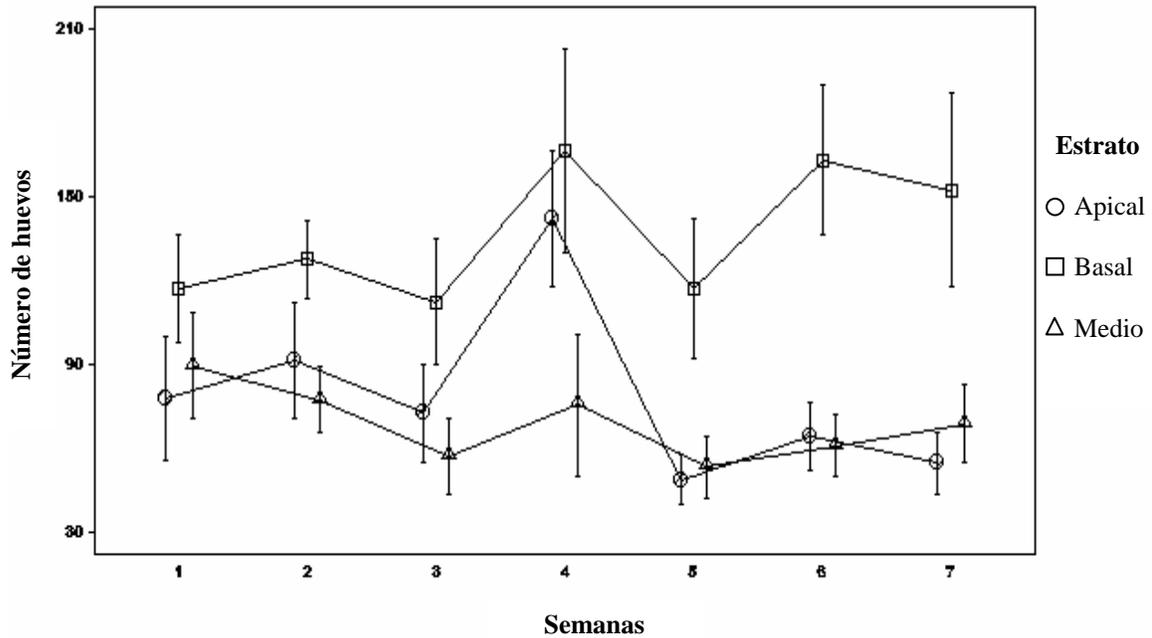
Huevos				Ninfas			
N° de hojas				N° de hojas			
2	3	4	5	2	3	4	5
42,54	43,88	55,64	56,13	41,24	43,94	50,19	53,84



**Figura 1.** Número de huevos de mosca blanca en tres estratos de las plantas de ajonjolí durante el ensayo realizado en la localidad de Turén, iniciándose los muestreos cuando el cultivo tenía 49 días de edad. Las barras verticales indican la magnitud del error estándar de cada determinación.



**Figura 2.** Número de huevos de mosca blanca en tres estratos de las plantas de ajonjolí durante el ensayo realizado en la localidad de Microsur, iniciándose los muestreos cuando el cultivo tenía 40 días de edad. Las barras verticales indican la magnitud del error estándar de cada determinación.



**Figura 3.** Número de ninfas de mosca blanca en tres estratos de las plantas de ajonjolí durante el ensayo realizado en la localidad de Turén, iniciándose los muestreos cuando el cultivo tenía 49 días de edad. Las barras verticales indican la magnitud del error estándar de cada determinación.

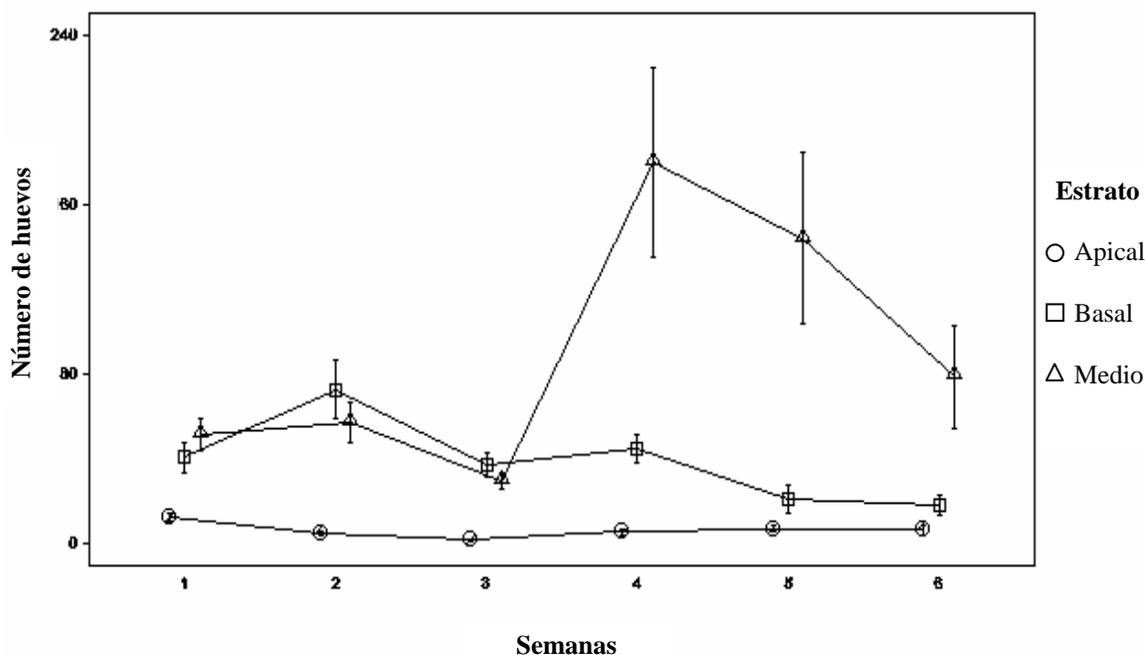
En el ensayo 1998-1999 se presentó una interacción altamente significativa ( $P \leq 0,01$ ) entre las fuentes de variación correspondientes a los estratos y semanas de muestreo; sin embargo, también en este caso se pudo detectar una tendencia que indica que el estrato medio presentó el mayor número de ninfas puesto que en cuatro de las seis semanas de evaluación presentó esta característica y en las dos semanas restantes fue en valores absolutos en segundo estrato en cuanto a número de ninfas, superado por el estrato basal el cual fue estadísticamente igual. Consistentemente durante las seis semanas de evaluación el estrato apical se presentó como el de menor número de ninfas (Figura 4). En el Cuadro 2 se presentan los valores de eficiencia relativa (ER) para los tamaños de muestra utilizados, resultando en forma similar que para la variable huevos. La línea de tendencia del coeficiente de variación con relación al número de hojas estuvo representada por la ecuación potencial  $y = 131,91x^{-0,3227}$ , con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0,95. Esta ecuación establece que al cambiar el tamaño de muestra de una hoja a dos hojas se logra una disminución de 26% en el coeficiente de variación al hacerlo de dos hojas a tres hojas hay una disminución

adicional de 13%, al hacerlo de tres hojas a cuatro hojas, existe una disminución adicional del 8% y al hacerlo de cuatro a cinco hojas la disminución adicional del coeficiente de variación es del 6%. Los resultados obtenidos por esta metodología son muy similares a los obtenidos para la variable huevos.

En general, se encontró bastante consistencia en los datos lo cual indicaría que el estrato medio de las plantas de ajonjolí es en el que se presenta, en condiciones naturales de cultivo, la mayor abundancia de huevos. Esto se aprecia al observar esta situación en 11 de las 13 semanas de evaluación. Al considerar el estrato medio ubicado entre 55 y 70 cm los resultados obtenidos son consistentes con los determinados por Pereira y Laurentin (2001) al determinar que la altura de vuelo de los adultos de mosca blanca en ajonjolí, está ubicada preferentemente alrededor de los 50 cm. Considerando la capacidad de los adultos para la oviposición se puede relacionar esta altura de vuelo con la mayor abundancia de huevos en el estrato medio de las plantas de ajonjolí. Ohnesorge et al. (1980) al estudiar la distribución espacial de *Bemisia tabaci* sobre varias plantas hospederas, concluyeron que esta especie

prefiere las hojas jóvenes para la oviposición; sin embargo, Liu y Stansly (1995) estudiando la especie *Bemisia argentifolii* sobre tomate señalan que antes que la edad de la hoja, es la posición de ésta en la planta la que determina la

preferencia del insecto, reportando que consiguieron una mayor abundancia de huevos en hojas ubicadas a 60 cm que en las que estaban a 20 cm, independientemente de si estas eran jóvenes o senescentes.



**Figura 4.** Número de ninfas de mosca blanca en tres estratos de las plantas de ajonjolí durante el ensayo realizado en la localidad de Microsur, iniciándose los muestreos cuando el cultivo tenía 40 días de edad. Las barras verticales indican la magnitud del error estándar de cada determinación.

Con relación al número de ninfas, la tendencia fue menor definida que en el caso del número de huevos. Es así como existe cierta contradicción entre el número de ninfas encontrado en los estratos apical y basal en las dos evaluaciones, lo cual pudiera deberse a que el muestreo fue distinto en ambos ensayos, por lo que la información del ensayo en Microsur resultó más confiable debido al mayor tamaño de muestra. La información más consistente, al considerar en conjunto ambos ensayos, es que el estrato basal se presenta como el que alberga mayor número de ninfas, puesto que esta situación ocurrió en 9 de las 13 semanas totales de evaluación.

Los resultados de este trabajo permiten inferir que el muestreo de huevos de mosca blanca en el ajonjolí, bien sea con fines de registro de su población o para identificación de germoplasma

resistente, debe concentrarse en el estrato medio, y que el de ninfas pudiera estar entre el estrato medio y el estrato basal.

Con relación al tamaño de muestra más adecuado, los resultados de dos metodologías con fundamentos teóricos distintos indican que al utilizar cuatro repeticiones es conveniente tomar cinco hojas como muestra para estudiar la dinámica poblacional de los estados inmaduros de mosca blanca sobre el ajonjolí. Sin embargo, es necesario destacar que ambas metodologías demuestran que son pocas las diferencias al trabajar con cuatro o cinco hojas para este fin.

## CONCLUSIONES

La mayor abundancia de huevos sobre plantas de ajonjolí encontró en el estrato medio, mientras que la mayor cantidad de ninfas se

consiguió hacia el estrato basal de la planta.

El tamaño de muestra más adecuado para estudios de dinámica poblacional de este insecto en ajonjolí es de cuatro a cinco hojas, cuando se utilizan cuatro repeticiones, tomadas del estrato medio y/o estrato basal de la planta.

### AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (C.D.C.H.T.) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) por el apoyo financiero y al Prof. Alvaro Chávez, también de la UCLA, por la identificación de los ejemplares colectados.

### LITERATURA CITADA

1. Bynns, M. y J. Nyrop. 1992. Sampling insect populations for the purpose of IPM decision making. *Annu. Rev. Entomol.* 37: 427-453.
2. Bowman, D. 1989. Statistical procedures to measure population variation. *In: H. Stalker y C. Chapman (eds.). Scientific Management of Germplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement.* International Board for Genetic Resources. Roma.
3. Butler, G., D. Rimon y D. Henneberry. 1988. *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) populations of different cotton varieties and cotton stickiness in Israel. *Crop Protection* 7: 43-47.
4. De Ponti, O., L. Romanov y M. Berlinger. 1990. Whitefly-plant relationships: plant resistance. *In: D. Gerling (ed.). Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management.* Intercept. Andover, Hants, England. pp. 68-83.
5. Ekbon, B. y X. Rumei. 1990. Sampling and spatial pattern of whiteflies. *In: Gerling, D. (ed.). Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management.* Intercept. Andover, Hants, England. pp. 106-128.
6. Gomez, K. y A. Gomez. 1976. *Statistical Procedures for Agricultural Research with Emphasis on Rice.* The International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna. Philippines.
7. Laurentin, H. 1996. Evaluación del efecto de dos ciclos de selección recurrente sobre el rendimiento en una población de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). Tesis. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 84 p
8. Liu, T. y Stansly. 1995. Oviposition by *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato: effects of leaf factors and insecticide residues. *J. Econ. Entomol.* 88: 992-997.
9. Lynch, R. y A. Simmons. 1993. Distribution of immatures and monitoring of adults sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), in peanut, *Arachis hypogaea*. *Environ. Entomol.* 22: 375-380.
10. Naranjo, S. y H. Flint. 1994. Spatial distribution of preimaginal *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed precision sequential sampling plans. *Environ. Entomol.* 23:254-266.
11. Naranjo, S., J. Diehl y P. Ellsworth. 1997. Sampling whiteflies in cotton: validation and analysis of enumerative and binomial plans. *Environ. Entomol.* 26: 777-788.
12. Ohnesorge, B., N. Sharaf y T. Allawi. 1980. Population studies on the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season: I. Spatial distribution on some host plants. *Z. Angew. Entomol.* 90: 226-232.
13. Pereira, C. y H. Laurentin. 2001. Hábitos de vuelo de moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en Venezuela. *Entomotrópica* 16(1): 47-51.
14. Steel, R. y J. Torrie. 1988. *Bioestadística: Principios y Procedimientos.* Segunda edición. McGraw-Hill. México.