

EFECTO DE TRES TIPOS DE TRAMPAS DE AGUA EN LA CAPTURA DE AFIDOS

Roger Meneses*
 Alexander Ramírez B.*
 Gilda Piaggio**

ABSTRACT

An experiment was carried out in the "Montaa" Experimental Station of CATIE in Turrialba, Costa Rica, during February through May of 1990, with the objective of comparing three types of water traps, to capture aphids in melon cultivations in Central America. These traps were observed in five selected sites, each with different vegetation characteristics.

Trap 1 is made with transparent polyvinyl material, in the shape of a square, with dimensions of 16 cm x 16 cm x 5 cm. A yellow plastic card is put in the bottom. Trap 2 is round and made of yellow plastic material, with a diameter of 26 cm and a height of 7.5 cm. Trap 3 is also made of yellow plastic with a diameter of 14.5 cm and a height of 4 cm.

Total capture during the period was statistically different for the three traps. Trap/site interaction was not significant.

A high correlation was found between the total capture variable and the value of precipitation accumulated seven days before sampling. A significant correlation with the average and maximum temperature of the seven days before sampling was also obtained. Twenty-three species were captured, with the most frequent being *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis citricola* van der Goot, *Picturaphis brasiliensis* Moreira, *Aphis illinoisensis* Shimer, *Aphis coreopsidis* Thomas, *Aphis craccivora* Koch, and *Pentalonia nigronervosa* Coquerel.

INTRODUCCION

Desde 1980, el cultivo del melón se incrementó en varios países de Centro América y al igual que con otros cultivos, las plagas y enfermedades se desarrollaron simultánea-

* Entomólogos. Programa Mejoramiento de Cultivos Tropicales. CATIE. 7170 Turrialba, Costa Rica.
 **Biometrista. CATIE. 7170 Turrialba, Costa Rica.

RESUMEN

Experimento realizado en la Estación Experimental "La Montaña" del CATIE, en Turrialba, Costa Rica, entre febrero y mayo de 1990, para comparar tres tipos de trampas de agua empleadas para capturar áfidos en el cultivo del melón. Estas trampas se observaron en cinco campos, con diferentes características de vegetación.

La trampa 1 se construyó con material polivinílico, transparente, de forma cuadrada, con dimensiones 16 x 16 x 5 cm. En el fondo se colocó una tarjeta plástica de color amarillo. La trampa 2 es redonda, de material plástico amarillo, con un diámetro de 26 cm y una altura de 7.5 cm. La trampa 3 también plástica de color amarillo, de 14.5 cm de diámetro y 4 cm de altura.

La captura en todo el período fue estadísticamente diferente para las tres trampas. La interacción trampa por campo no llegó a ser significativa.

Se encontró alta correlación entre la captura semanal y la cantidad de precipitación acumulada en los siete días anteriores al muestreo. Se obtuvo una correlación significativa con las variables temperatura promedio y temperatura máxima de los siete días anteriores a la captura. Se capturaron 23 especies, siendo las más frecuentes *Myzus persicae* Sulzer, *Aphis citricola* van der Goot, *Picturaphis brasiliensis* Moreira, *Aphis illinoisensis* Shimer, *Aphis coreopsidis* Thomas, *Aphis craccivora* Koch, *Pentalonia nigronervosa* Coquerel.

mente. Los virus y sus vectores han alcanzado una gran importancia y al no disponer de medidas de combate para problemas virales, lo mejor es evitar su llegada, previniendo vectores tales como los áfidos.

Antes de iniciar cualquier medida de prevención de los áfidos hay que conocer el

momento de su llegada al campo y luego su umbral de acción. La trampa amarilla de agua propuesta por Möericke (1951) es uno de los métodos más usados para conocer el momento de llegada de los áfidos alados a un campo, las especies prevaletentes en un sitio o en un cultivo y su fluctuación poblacional.

La información obtenida de las trampas de agua no se utiliza para predecir la fluctuación futura de la población, porque la correlación obtenida con las poblaciones de áfidos de campos vecinos, fue más alta que la lograda con la población del mismo campo (Byrne and Bishop 1979).

Möericke (1951) informó por primera vez el uso de las trampas de agua de color amarillo, para la captura de áfidos alados y por lo cual se les conoce por su nombre.

La captura de áfidos alados por la trampa de agua, se basa en la atracción visual ejercida por el color amarillo, la cual depende mucho de las condiciones ambientales y de la luminosidad (Taylor y Palmer 1975).

En la actualidad se utilizan diferentes estilos de trampas de agua, las cuales varían en tamaño, forma y diseño.

Irwin (1980) diseñó un tipo de trampa de agua para capturar áfidos en cultivos de soya, consistente en un recipiente cuadrado, de paredes transparentes, con un azulejo en el fondo de color verde semejante al del cultivo.

La Universidad de California, Riverside, recomienda la trampa de Irwin (1980) modificada para capturar áfidos en el cultivo de melón. Sus dimensiones son mayores, construida de material acrílico transparente, con una tarjeta plástica de color amarillo en el fondo.

Esta trampa difiere de la utilizada por el Centro Internacional de la Papa (CIP) en Perú (Raman 1984) para la captura de áfidos en papa. También es diferente a la utilizada en Costa Rica (Chacón 1980, Meneses y Amador 1987, 1990) en el mismo cultivo y Calvo (1978) en el cultivo de tomate. La de Perú, es rectangular y mide 20 x 40 x 8 cm, de color amarillo en su interior; la de Costa Rica es redonda, tiene un diámetro de 26 cm, con una profundidad de 7.5 cm en el centro y es de color amarillo en su interior.

Este estudio tuvo como objetivos comparar tres tipos de trampas de agua para capturar áfidos alados y evaluar el efecto de diferentes tipos de vegetación en la captura de este insecto.

La información obtenida permitirá seleccionar el tipo de trampa de agua que capture la mayor cantidad de especímenes y que sea la más accesible desde el punto de vista económico. Con ello los técnicos de campo que trabajan en cultivos susceptibles a los virus transmitidos por áfidos, podrán tomar las medidas necesarias si conocen el momento de su llegada con suficiente anticipación.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental "La Montaña" (CATIE), en Turrialba, Costa Rica de febrero a mayo de 1990. A una altura de 602 msnm y geográficamente a 9°52' 45" latitud Norte y 83° 39' 28" longitud Oeste. La temperatura promedio es de 22.2°C, la máxima 26.9°C y la mínima 17.6°C. La precipitación anual promedio es de 2 673.8 mm.

Se seleccionaron cinco campos o lotes, cada uno con características de vegetación diferentes. El primer campo estuvo sembrado con frijol vigna *Vigna unguiculata*, el segundo campo con frijol común *Phaseolus vulgaris*, el tercero cubierto de grama *Cynodon dactylon* (L.), el cuarto fue un campo recién preparado que al momento de iniciar el experimento tenía un bajo porcentaje de malezas de hoja ancha, principalmente *Melampodium* sp y de hoja angosta *Paspalum fasciculatum* (Wild), las cuales cubrieron el terreno posteriormente; el campo quinto no tuvo malezas al inicio y se fue cubriendo de *Melampodium* sp.

Se compararon tres tipos de trampa de agua de diferente costo, tamaño y diseño (Fig. 1). La trampa 1 fue la propuesta por la Universidad de California, Riverside, en un

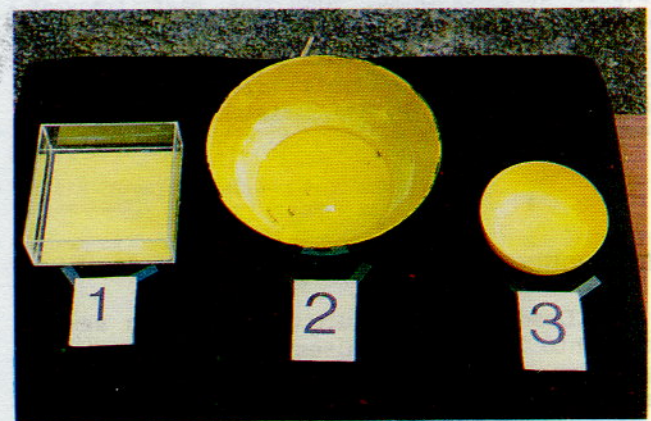


Fig.1. Trampas de agua para capturar áfidos comparadas en Turrialba, Costa Rica. 1990.

estudio de la epidemiología de los virus de melón en Centro América. Esta trampa se construyó con material polivinílico transparente, de forma cuadrada, con dimensiones 16 x 16 x 5 cm y un área de exposición de 256 cm². En el fondo de ella se coloca una tarjeta plástica de color amarillo.

La trampa 2 fue la usada por Meneses y Amador (1987, 1990) de material plástico amarillo, pintada de negro por fuera, con un diámetro de 26 cm, de forma redonda y una altura de 7.5 cm, con un área de 572 cm². La trampa 3 también de material plástico de color amarillo, de 14.5 cm de diámetro y 4 cm de altura. El área de exposición es de 165 cm².

En cada uno de los cinco campos se establecieron seis posiciones para colocar las trampas, en forma equidistante. Luego se asignaron a las trampas posiciones al azar con la restricción de tener dos posiciones para cada trampa. De esta manera, el diseño para la variable captura total en todo el período, se puede considerar que es completamente aleatorizado, con dos factores fijos (campos y tipo de trampa) y dos repeticiones por cada combinación de campo y tipo de trampa.

Como cada trampa se observó en diez ocasiones sucesivas, el análisis de los datos de captura semanal se hizo como parcelas divididas en el tiempo y se usó la transformación $Y = \sqrt{x+0.5}$ para homogeneizar las varianzas.

Cada trampa se colocó en el campo sobre un bloque de concreto para construcción, quedando a una altura de 25 cm del suelo.

Las trampas se llenaron con una mezcla de agua y glicol etileno en la proporción de 50:50. El glicol retrasa la evaporación del agua. En cada trampa se agregaron dos gotas de detergente líquido para romper la tensión superficial del agua y permitir el hundimiento de los áfidos capturados.

Cada semana se rellenaron las trampas o se cambió la mezcla cuando se observó suciedad. Las tarjetas de plástico de la trampa 1 se cambiaron cada dos semanas usando un lado cada semana.

Cuando el cultivo o la maleza circundante a las trampas amenazaron con cubrirlas, se desyerbó alrededor de ellas a una distancia de un metro a la redonda.

Los áfidos se recolectaron semanalmente sacándolos de la trampa con un pincel fino y se colocaron en un frasco de vidrio con

alcohol etílico al 70%. En estas condiciones se mantuvieron en el laboratorio hasta el momento de la identificación.

Los especímenes recolectados semanalmente se identificaron y clasificaron mediante las claves de Cermeli (1984), Holman (1974), Remaudière (1985) y Smith *et al.* (1963).

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto del tamaño de las trampas en la captura. La captura total en todo el período (Cuadro 1) fue estadísticamente diferente para las tres trampas ($p < 0.01$ en el análisis de varianza). Con base en la prueba de comparación de medias de Tukey, la trampa 2 fue la más eficiente en la captura total de áfidos, con un promedio de 6.62 (Cuadro 2).

Las trampas 1 y 3, de menor tamaño, capturaron 2.13 y 1.46 áfidos en promedio

CUADRO 1. Análisis de varianza para los datos transformados según $Y = \sqrt{x + 0.5}$ del número de áfidos capturados. Turrialba, Costa Rica (1990).

FUENTE DE VARIACION	gl	F	Pr > F
Campos	4	7.46	0.0016 **
Tratamientos	2	91.45	0.0001 **
Tratamientos x Campos	8	1.59	0.2076
Error (A)	15		
Muestras	9	11.33	0.0001 **
Campos x Muestras	36	4.90	0.0001 **
Tratamientos x Muestras	18	3.62	0.0001 **
Tratamientos x Campos x Muestras	72	1.07	0.3691

CUADRO 2. Número promedio de áfidos capturados por tratamiento en cada campo. Turrialba, Costa Rica. 1990. (N=20 en todos los casos).

TRAMPA	LOCALIDAD					Prom
	1	2	3	4	5	
1	2.30	2.05	1.95	1.50	2.85	2.13 a
2	6.75	9.10	5.85	3.35	8.05	6.62 b
3	1.90	1.85	1.10	0.40	2.05	1.46 a
Prom.	3.65a	4.33a	2.97ab	1.75b	4.32a	

Promedios de localidades que tienen la misma letra no difieren significativamente, al nivel del 5%, de acuerdo con la prueba de Tukey con datos transformados según $Y = \sqrt{x + 0.5}$.

respectivamente. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Costa y Lewis (1967) cuando compararon trampas de diferente tamaño y determinaron que la eficiencia de trapeo por unidad de área de la trampa, decrece a medida que aumenta el tamaño de ella.

Desde el punto de vista económico, la trampa 3 tiene más ventajas en relación con la trampa 1 ya que su costo es \$0.30 en el mercado nacional y se obtiene fácilmente, mientras que la trampa 1 hay que importarla

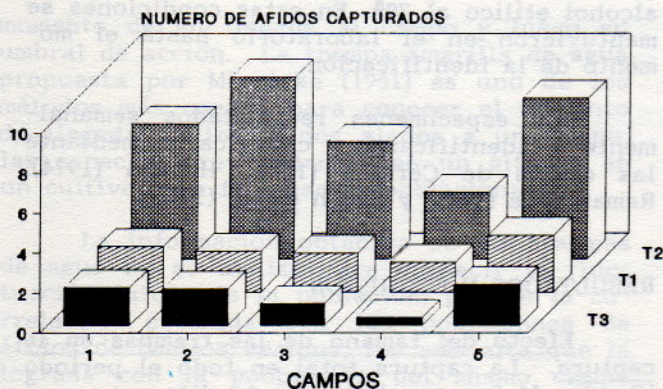


Fig. 2. Número promedio de áfidos capturados por trampa en cada campo. Turrialba, Costa Rica, 1990.

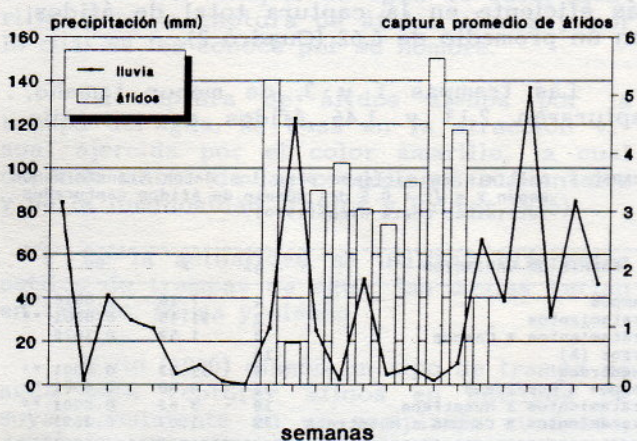


Fig. 3. Precipitación semanal acumulada y captura semanal de áfidos. Turrialba, CR.

de California. Su costo aproximado es de \$5.0, o sea que tiene un valor dieciseis veces mayor que la trampa 3. La trampa 2 tiene un costo aproximado a \$0.70

Efecto del campo en la captura. La interacción trampa por campo no llegó a ser significativa $p=0.1334$ (Cuadro 1). La trampa 2 fue siempre más eficiente que las otras, independientemente del campo (Fig. 2, Cuadro 2). En cuanto a la variación entre campos, para las tres trampas se obtuvo en el campo 4 (vigna) la menor captura, con un valor de 1.75 áfidos en promedio. Este valor es estadísticamente diferente de acuerdo con la prueba de Tuckey. En el campo 5 (limpio), en el 1 y en el 2 se obtuvieron capturas relativamente altas en las tres trampas. Este sitio se encuentra rodeado por una mayor variedad de cultivos que los campos restantes, por lo cual es posible que se de una mayor variedad de especies de áfidos alados. En el campo 2 (frijol) se obtuvo la captura más alta de todas, de 9.1 áfidos, correspondiente a la trampa 2.

Variación a lo largo del período. El muestreo semanal de los áfidos considerado en este estudio indicó que la magnitud de la diferencia de capturas entre campos y entre trampas, dependió de la semana de muestreo, como lo demuestran las interacciones campos x muestreos y trampas x muestreos ($p < 0.01$) en ambos casos (Cuadro 1). En los muestreos 2 y 10 se capturó un número menor de áfidos en comparación con los restantes. Al estudiar la relación de los factores más importantes del clima, se encontró una alta correlación negativa ($r=-0.78$, $p=0.0081$) entre la variable captura semanal y el valor de la precipitación acumulada en los siete días anteriores al muestreo. En este caso, la variable muestreo corresponde al promedio de todos los campos y trampas. También se obtuvo una correlación significativa con temperatura promedio ($r=0.65$, $p=0.0403$) y casi significativa con temperatura máxima ($r=0.58$, $p=0.0767$) del día anterior a la captura (Cuadro 3). Lo anterior explica la menor captura en los muestreos 2 y 10 al coincidir estos con períodos en los cuales hubo una mayor precipitación (Fig. 3). Es de notar que a pesar de que la interacción trampas x muestreos fue significativa, estos mínimos de captura se obtuvieron para las tres trampas.

En los muestreos 2 y 10, cuando la captura semanal es baja asociada con alta precipitación, la superioridad en eficiencia de la trampa 2 es mucho menor que en los muestreos 3 al 9, explicando la alta significancia de la interacción trampa por muestreo $p < 0.01$ (Cuadro 1, Fig. 3).

CUADRO 3. Valores de correlación y su respectiva significancia entre captura total en cada muestreo y las variables climáticas precipitación, temperatura promedio, máxima y mínima. Turrialba, Costa Rica (1990).

Longitud del período anterior al muestreo (días)	Precipitación	Temperatura		
		Promedio	Máxima	Mínima
1	-0.42080* (0.2259)**	0.65375 (0.0403)	0.58331 (0.0767)	0.20126 (0.5771)
2	-0.50884 (0.1331)	0.36756 (0.2961)	0.53949 (0.1075)	0.18916 (0.6007)
3	-0.54357 (0.1044)	0.23510 (0.5152)	0.26597 (0.4576)	0.19134 (0.5964)
4	-0.74778 (0.0129)	0.06453 (0.8594)	0.14929 (0.6806)	0.17621 (0.6263)
5	-0.73304 (0.0159)	-0.10692 (0.7688)	-0.01208 (0.9736)	0.16922 (0.6403)
6	-0.76822 (0.0094)	-0.08387 (0.8178)	0.09330 (0.7977)	0.20020 (0.5792)
7	-0.77759 (0.0081)	-0.08263 (0.8205)	0.15932 (0.6602)	0.22964 (0.5233)

* Coeficiente de correlación de Pearson.

** Valor p para la hipótesis de que el coeficiente de correlación es cero.

CUADRO 4. Número promedio de áfidos capturados por trampa en cada muestreo. Turrialba, Costa Rica (1990).

TRATAMIENTO	x	MUESTREO	N	PROMEDIO
1		1	10	5.0
1		2	10	0.5
1		3	10	1.8
1		4	10	2.7
1		5	10	2.1
1		6	10	1.0
1		7	10	1.3
1		8	10	3.8
1		9	10	1.9
1		10	10	1.2
2		1	10	6.7
2		2	10	1.6
2		3	10	7.5
2		4	10	6.0
2		5	10	5.9
2		6	10	6.8
2		7	10	9.1
2		8	10	10.8
2		9	10	9.9
2		10	10	1.9
3		1	10	4.1
3		2	10	0.1
3		3	10	0.8
3		4	10	2.8
3		5	10	1.1
3		6	10	0.5
3		7	10	0.1
3		8	10	2.3
3		9	10	1.4
3		10	10	1.4

Especies. Se recolectaron 23 especies en los cinco campos que formaron el experimento (Cuadro 5). De ellas, *Aphis citricola* y *A. coreopsidis* fueron predominantes, mientras que *A. craccivora*, *Rhopalosiphum maidis* Fitch, *Picturaphis brasiliensis* y *Tetraneura nigriabdominalis* Sasaki, ocuparon una segunda posición.

En el campo N°1 (vigna) y en el N°5 (suelo descubierto) se capturaron 10 especies, en tanto que en el campo N°2 (frijol) se capturaron 8 y en los campos N°3 (grama) y N°4 (vigna joven) sólo se capturaron 5 y 6 especies respectivamente.

Con relación al tipo de trampa, se observó que con la N°2 se capturaron 11 especies y con las trampas N°1 y N°3 se capturaron 9 y 8 respectivamente. Esta mayor captura de especies con la trampa N°2 podría estar relacionada con un mayor número de especímenes capturados, sin embargo esta correlación no se analizó. □

CUADRO 5. Especies de áfidos capturados. Turrialba, Costa Rica (1990).

<i>Acyrtosiphum</i> sp.	<i>Geopemphigus flocculosus</i> (Moreira)
<i>Aphis citricola</i> (van der Goot)	<i>Hyperomyzus lactucae</i> (L.)
<i>Aphis coreopsidis</i> (Thomas)	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas)
<i>Aphis craccivora</i> (Koch)	<i>Myzus ornatus</i> (Laing)
<i>Aphis gossypii</i> (Glover)	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)
<i>Aphis illinoisensis</i> (Shimer)	<i>Picturaphis brasiliensis</i> (Moreira)
<i>Aphis middletonii</i> (Thomas)	<i>Pentalonia nigronervosa</i> (Coquerel)
<i>Aphis nerii</i> (Boyer)	<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)
<i>Capitophorus elaeagni</i> (del Guercio)	<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)
<i>Dactynotus ambrosiae</i> (Thomas)	<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> (Sasaki)
<i>Dactynotus erigeronensis</i> (Thomas)	<i>Tetraneura nigriabdominalis</i> (Sasaki)
	<i>Toxoptera aurantii</i> (Boyer de Fonscolombe)

CONCLUSIONES

- Con la trampa 2 se obtuvo la mayor captura total de áfidos y el mayor número de especies.
- Hubo diferencias altamente significativas en la captura total entre los diferentes campos y la interacción con los tipos de trampa no fue significativa.
- Se observaron diferencias de las trampas en la captura total a lo largo del período de muestreo. Estas diferencias se relacionaron estrechamente con la precipitación acumulada en los siete días anteriores al muestreo.
- Se capturó un número significativo de especies de áfidos, mostrando la diversidad existente en la Estación Experimental La Montaña del CATIE en Turrialba, Costa Rica.

LITERATURA CONSULTADA

- BLACKMAN, R. L. y EASTOP, V.F. 1985. Aphids on the world's crops. New York, Wiley. 466 p.
- BYRNE, D.N. y BISHOP, G.W. 1979. Comparison of water traps pans and leaf counts as sampling techniques for green peach aphids on potatoes. American Potato Journal 56: 239-241.
- CALVO, C. 1978. Variación estacional del áfido *Myzus persicae* (Sulzer) en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. 27 p.
- CERMEI, M. 1984. Claves para la identificación de áfidos capturados en trampas en Venezuela. Maracay, Venezuela. FONAIAP-CENIAP- Instituto de Investigaciones Agronómicas. Serie A No.2-02. 162 p.

- CHACON, C. 1980. Evaluación de la población de áfidos alados en cultivos de papa para semilla en la zona norte de Cartago. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 68 p.
- COSTA, C.L. y LEWIS, T. 1967. The relationship between the size of yellow water traps and catches of aphids. Entomol. Exp. Appl. 10:485-487.
- GOMEZ, C. 1987. Fluctuación de la población de áfidos e incidencia de virus "Y" en el tabaco, en el Cantón de Pérez Zeledón, Provincia de San José, Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Facultad de Agronomía. 80 p.
- HOLMAN, J. 1974. Los áfidos de Cuba. La Habana. Instituto Cubano del Libro. 304 p.
- IRWIN, M.E. 1980. Sampling aphids in soybean field. Sampling methods. Soybean Entomology. Ed. by M. Kogan & D.C. Herzog, Springer-Verlag, New York. p. 239-59.
- LAMB, K.P. 1958. Alate aphids trapped in Auckland, New Zeland using Moericke colour traps. New Zeland Journal of Science, v.(1)4.
- MENESES, R. y AMADOR, R. 1987. Evaluación preliminar de la fluctuación de áfidos en la zona norte de Cartago, Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas, (Costa Rica) No.5:15-20.
- _____ y AMADOR, R. 1990. Los áfidos alados de la papa y su fluctuación poblacional en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No.15: 35-44.
- MÖERICKE, V. 1951. Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen insbesondere der Pfirsichblattlaus. Nachrichtenblatt Deutsches Pflanzenschutzdienst (3): 23-4.
- RAMAN, K.V. 1984. Estudio de poblaciones de áfidos. Lima. Centro Internacional de la Papa. Serie CIP de Diapositivas Didácticas. Serie IV-2. 12 p.
- REMAUDIÈRE, G. 1985. Contribution a l'ecologie des aphides africains. Etude FAO, Production Vegetable et Protection de Plantes, No.64, 214 p.
- SMITH, C.F.; MARTORELL, L.F. y PEREZ, M.E. 1963. Aphididae of Puerto Rico. University of Puerto Rico. Agricultural Experiment Station, Rio Piedras, Puerto Rico. Technical Paper 37. 121 p.
- TAYLOR, L.R. y PALMER, J.M.P. 1975. Aerial sampling. In van Emden (Ed.) Aphid Technology. New York, Academic Press. p. 189-234.