

## Distribución espacial de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) en cítricos de la provincia de Sevilla

P. MARTÍN SANTANA, C. PARDO, J. L. RAMÍREZ Y M. E. OCETE

En el presente trabajo se muestra la distribución espacial de las diferentes fases de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) a lo largo de diez meses de seguimiento semanal, en cítricos de la provincia de Sevilla.

Se analizaron brotes de limonero, naranjo dulce y naranjo amargo para determinar si esta especie presenta preferencia por una determinada orientación, zona del árbol y/o disposición en la hoja (haz-énvés) y tallo; contabilizándose el número de individuos de cada estadio, así como la presencia de parasitismo. Con ello se obtiene un porcentaje de parasitismo del 28% a finales de Julio, que es el máximo nivel alcanzado.

Finalmente, se ha apreciado la evolución de los diferentes estadios desde la zona apical hasta la zona basal del brote, encontrándose una mayor cantidad de huevos en la zona apical, de larvas en la zona media y de pupas en la zona basal.

P. MARTÍN SANTANA, J. L. RAMÍREZ Y M. E. OCETE: Laboratorio de Zoología Aplicada. Dpto. Fisiología y Biología Animal. Fac. Biología. Univ. Sevilla. Avda. Reina Mercedes, 6. 41012 Sevilla.

C. PARDO: E.U.I.T.A. Cortijo El Cuarto, Bellavista. 41014 Sevilla.

**Palabras clave:** *Phyllocnistis citrella*, parasitismo, cítricos, distribución espacial, Sevilla.

### INTRODUCCIÓN

Los cítricos son en la actualidad uno de los cultivos de mayor importancia en la provincia de Sevilla, tanto desde el punto de vista económico como de la extensión que ocupan. Cabe destacar las variedades Navelina y Navels en el Valle del Guadalquivir, sin olvidar el papel que representan los naranjos amargos en la ornamentación de parques, jardines y avenidas.

En Agosto de 1993, en Estepona (Málaga), se detectó el minador de los brotes de cítricos (GARIJO y GARCÍA, 1994a), *Phyllocnistis citrella* Stainton (1856) (Lepidoptera: Phyllocnistidae), causando gran preocupación en el sector citrícola, debido a que es conocido como uno de los mayores limitantes de la producción de este

cultivo en el Sudeste Asiático, así como por su gran capacidad de expansión y potencial reproductor (KNAPP, 1995).

Esta especie fue descrita en Calcuta (India) en el año 1856, siendo confundida con las especies europeas *P. suffusella* (Zeller, 1847) y *P. saligna* (Zeller, 1839). Se detectó en el Norte de Hong-Kong, China y Filipinas en 1915, en Australia en 1918, en Japón en 1927, en el Este de Africa en 1967, en el Oeste en 1970 y en Taiwan en 1985. A la infestación de Florida en 1993, le siguen las de Las Bahamas, Cuba, Islas Caimán, Belize, Costa Rica y España. Durante 1994, se detectó la plaga en Puerto Rico, República Dominicana, Centroamérica, Israel, Jordania, Egipto, Argelia, Marruecos, Italia, México y Alabama, Louisiana y Texas en los Estados Unidos (KNAPP, op. cit.). (Fig. 1).

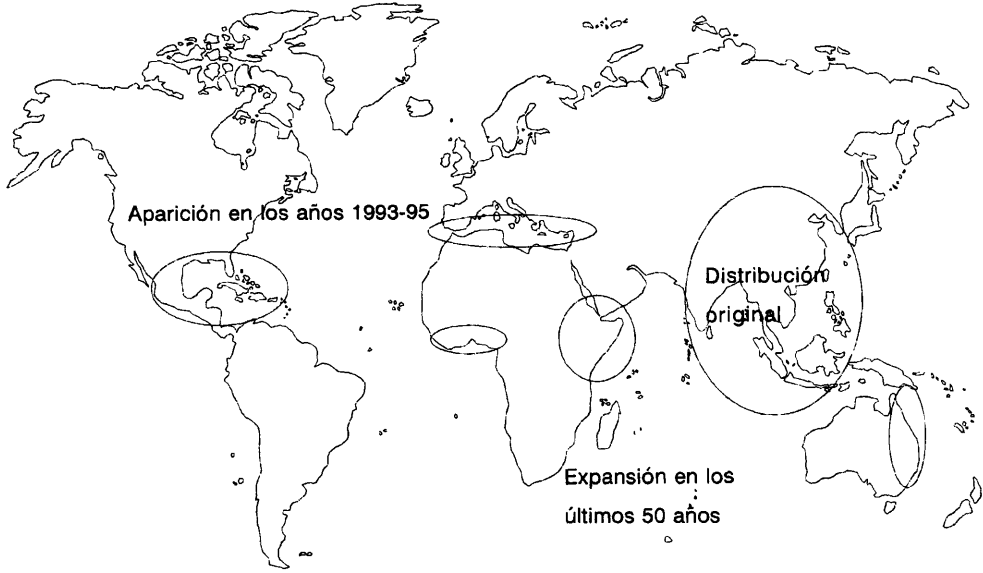


Fig. 1.—Mapa de distribución mundial de *Phyllocnistis citrella* (según Knapp, 1995).

En España, tras su aparición en las provincias de Málaga y Cádiz en 1993, continuó su dispersión a lo largo de 1994, llegando hasta Alicante, Sevilla y Córdoba. En Agosto de este mismo año se encontró en las provincias de Huelva, Valencia y Castellón, y en Septiembre en Tarragona y Baleares (SERV. SAN. VEG. J.A., 1995).

El año 1995 se ha considerado el año de la consolidación de la presencia de *P. citrella* y, aunque se ha podido observar la influencia de las condiciones climáticas en la evolución de este microlepidóptero, esto no ha impedido que haya generalizado su ataque en todas las comarcas dedicadas al cultivo de los cítricos en Andalucía (GARIJO y GARCÍA, 1994b; GARIJO et al., 1995; MARTÍN et al., 1995).

Los daños que las larvas de este minador ocasionan se centran principalmente en las hojas, ya que se alimentan del contenido de las células parenquimáticas, aunque también se ven atacados los tallos y, más esporádica-

mente algunos frutos (Fig. 2 y 3). Los estudios realizados por GARRIDO (1995) demuestran que los daños en la brotación de primavera son mucho menos intensos que los registrados en la brotación de verano y otoño.

En este trabajo se muestra la distribución espacial de los diferentes estadios de *P. citrella*, así como su incidencia en brotes afectados, tratando de averiguar si, a lo largo de las estaciones de invierno y primavera-verano, presenta preferencias por una determinada orientación, zona del árbol y/o disposición en el brote. Igualmente, dada la importancia que pudiera tener el parasitismo sobre esta especie, se valoran los niveles que ha alcanzado el parasitismo autóctono, representado mayoritariamente por *Pnigalio* sp., con el fin no sólo de aportar datos sobre la biología y ecología de *Phyllocnistis citrella*, sino de dar un paso más en el control integrado de esta especie plaga (UJIYE, 1988; DING, 1989).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se ha llevado a cabo en plantaciones de cítricos de diferentes puntos de la provincia de Sevilla en los términos municipales de La Algaba, San José de la Rinconada y la propia capital, con coordenadas U.T.M. 30STG357392, 30STG404353, 30STG362348, respectivamente; abarcando los meses de Diciembre de 1994 a Septiembre de 1995. A lo largo de este tiempo, se tomaron muestras semanales de brotes de naranjo amargo (*Citrus vulgaris* Risso), naranjo dulce (*Citrus aurantium* Risso) y limonero (*Citrus limon* Burm. fil.), de diez centímetros.

En cada muestreo se tomaron los brotes de dos orientaciones (Norte y Sur) y dos localizaciones en el árbol (brotes de copa y chupones) para conocer si existía preferencia por alguna de ellas, y se numeraron también las hojas, dando el número 1 a la más apical, con objeto de ver la distribución de los diferentes estadios a lo largo del brote.

El conteo de las diferentes fases del ciclo se realizó bajo lupa binocular, diferenciándose el número de huevos, larvas y pupas que aparecían por hoja tanto en el haz como en el envés y en el tallo. Del mismo modo, se anotó el número de ectoparasitoides que aparecían.

Se ha utilizado el test de Wilcoxon para determinar cuando las diferencias de medias observadas entre las distintas variables consideradas son estadísticamente significativas (Cuadro 1). Las diferencias entre medias son estadísticamente significativas para valores de  $P \leq 0,05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron estudiados 964 brotes afectados, comprendiendo un total de 6314 hojas, con lo que resulta una media aproximada de  $6,55 \pm 2,54$  hojas en los 10 cm. de brote. Al referir el cálculo numérico al total de individuos por hoja disminuyen los valores, debido a que no todas las hojas estudiadas estaban afectadas.



Fig. 2.—Brotes atacados por *Phyllocnistis citrella*.

En la fig. 4 se muestra la distribución de huevos, larvas y pupas a lo largo del brote, observándose la preferencia de esta especie por situar los huevos en las hojas más jóvenes, que son las más apicales, mientras que encontramos más larvas hacia la mitad del brote. Por otra parte, las pupas aparecen con mayor frecuencia al final, lo cual viene a confirmar la evolución del ciclo biológico de esta plaga, que se inicia en las hojas más



Fig. 3.—Daños en fruto.

Hoja n.º

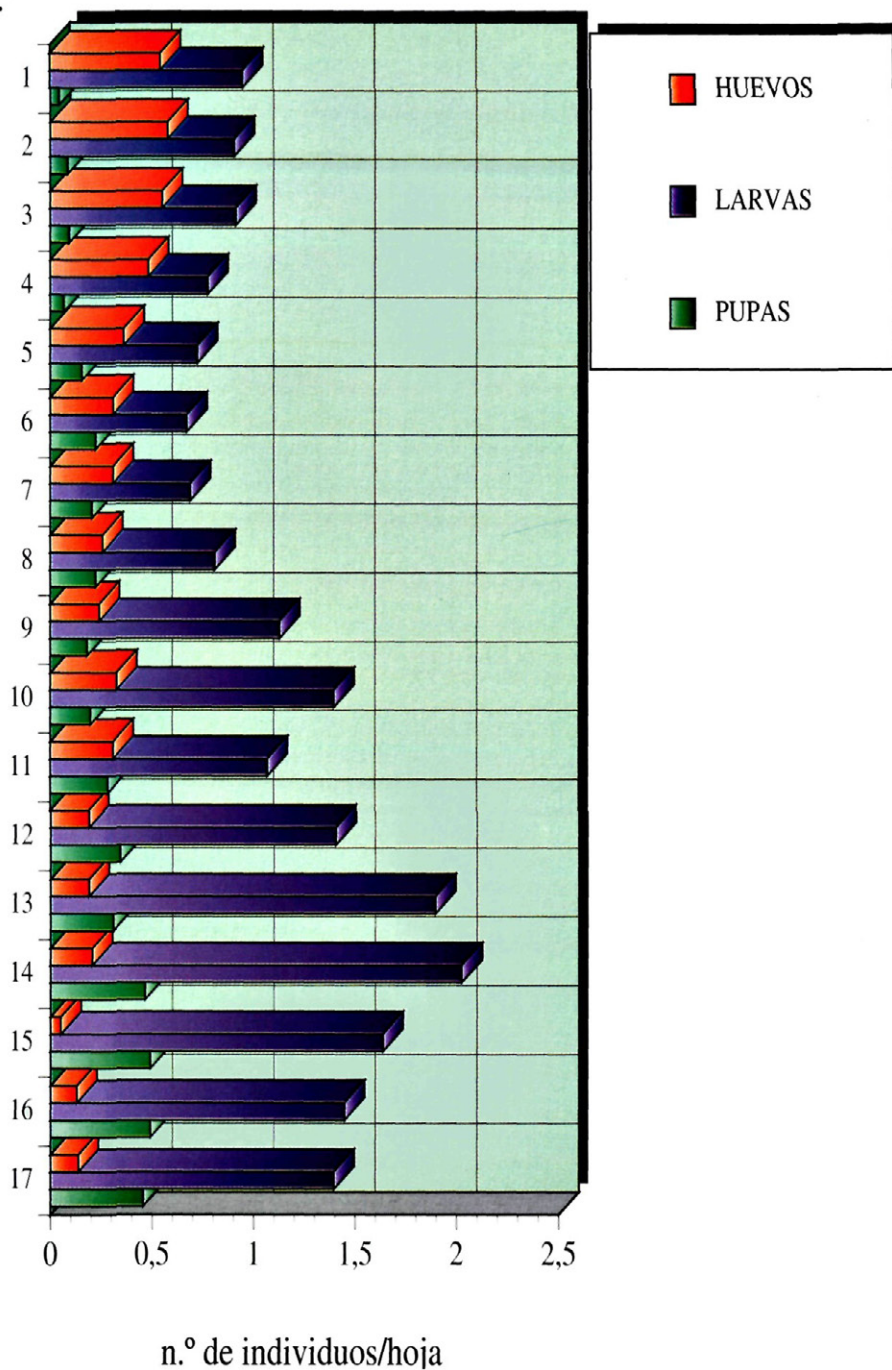


Fig. 4.-Distribución de huevos larvas y pupas a lo largo del brote.

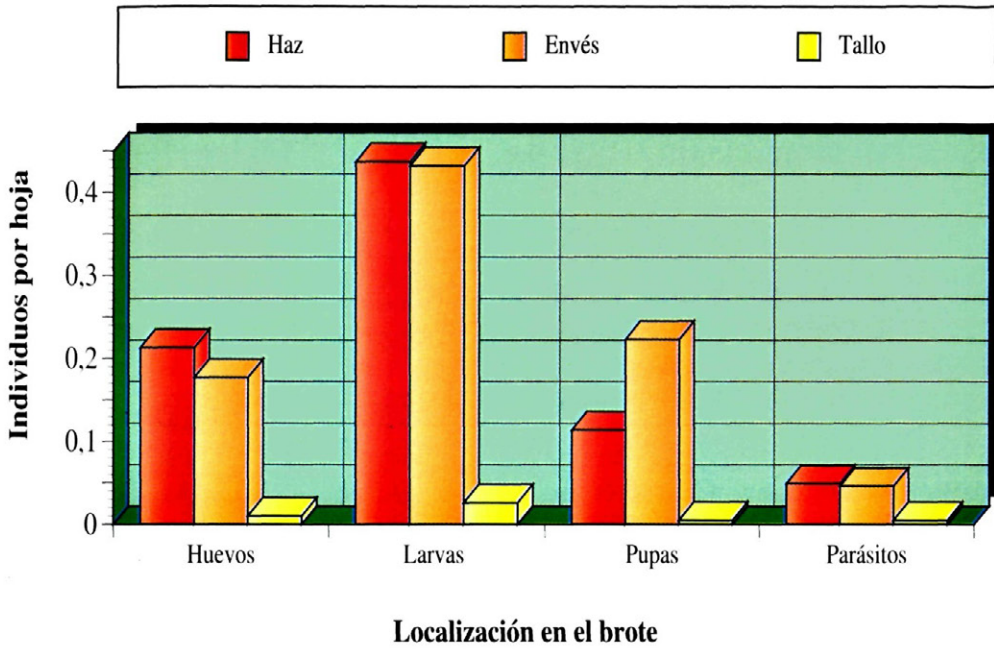


Fig. 5.-Distribución del minador según su posición en la hoja o el tallo.

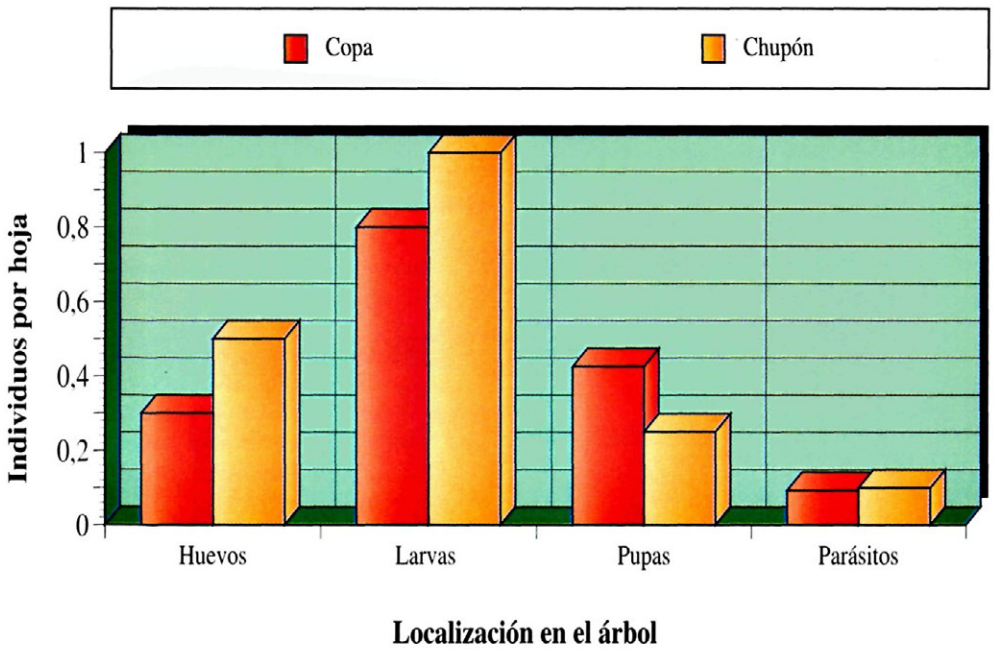


Fig. 6.-Distribución de los individuos según la posición del brote en el árbol.

Cuadro 1.-Valores del estadístico P del Test de diferencia de medidas de Wilcoxon

	Haz-Envés	Haz-Tallo	Envés-Tallo	Copa-Chupón	Norte-Sur
Huevos	0,0581	0	0	0	0,9012
Larvas	0,7762	0	0	0	0,2477
Pupas	0	0	0	0,0730	0,6955
Parásitos	0,4018	0	0	0,1916	0,1410

jóvenes del brote, se desarrolla a lo largo de éste y termina con la pupa en las hojas más inferiores.

Las hembras prefieren las hojas frente a los tallos para la ovoposición. Sin embargo, considerando sólo las hojas no existen diferencias entre haz y envés (Fig. 5), lo cual coincide con los datos de GARRIDO y GASCÓN (1995) y difiere con los de WILSON (1991), que señala un 32.7% de huevos en el haz, mientras que en este estudio se ha contabilizado un 54,34%. Ésto puede ser ex-

plicado por el tipo de brotación de primavera-verano, influenciado por las condiciones climáticas de sequía prolongada y la baja actividad que presentó la plaga a la salida del invierno, ya que los huevos fueron puestos sobre la hoja, no al principio de su desarrollo, sino cuando ésta se había abierto completamente ofreciendo las mismas posibilidades por el haz que por el envés.

Un comportamiento similar presentan las larvas de *P. citrella* respecto de su localización en el brote, no habiendo diferencias en-

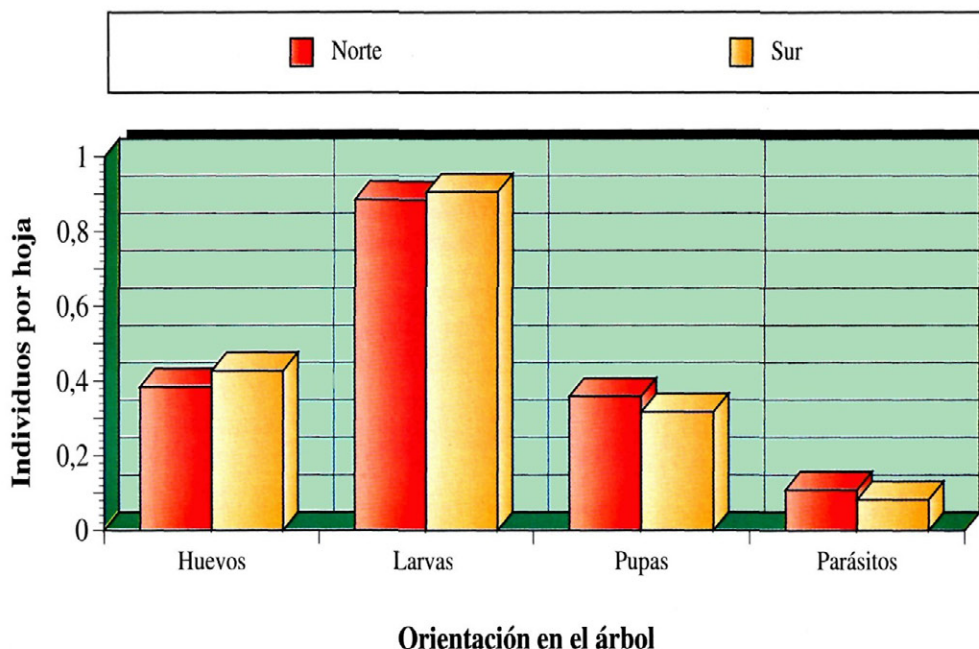


Fig. 7.-Distribución de los individuos según la orientación del brote.

tre haz y envés, y sí entre hojas y tallo; pues mientras se ha encontrado una media de 0.0268 larvas en el tallo, en el haz y el envés aparecen 0.4351 y 0.4301 larvas respectivamente.

La mayor proporción de pupas se encuentra localizada en el envés ( $\bar{x} = 0.2223$ ) existiendo diferencias significativas respecto del haz ( $\bar{x} = 0.1150$ ) y del tallo ( $\bar{x} = 0.0026$ ). Ésto es debido a la alta mortandad de larvas observada en el haz de las hojas provocada por la mayor exposición a los agentes atmosféricos (alta insolación y lluvias) principalmente.

Los resultados obtenidos para los parásitos encontrados (*Pnigalio sp.*) indican que no hay diferencias en los niveles de infestación de larvas en las hojas, debido a que no hay diferencias en la localización de las larvas en el haz y el envés de las mismas ( $\bar{x} = 0.0495 / \bar{x} = 0.0463$ ), siendo la diferencia significativa entre los niveles observados en las hojas y en el tallo, el cual presenta un valor 17 veces menor. El mayor porcentaje de parasitismo observado en todos los estadios del desarrollo de *P. citrella* fue de un 28% a finales de Julio, dato que supera los rangos citados por UJIYE (op. cit.), entre el

17 y el 31%, y HUANG (1989), entre el 27 y el 32%, si sólo se contabilizan los parásitos que aparecen sobre larvas de tercer estadio y sobre prepupas. Igualmente se han superado los niveles citados por LUCAS (1995a y 1995b), GARIJO (1995) y GARCÍA (1995), que presentan cifras en torno al 20% en las provincias de Murcia y Málaga, considerando todos los estadios larvarios del minador.

La distribución de los individuos según la posición del brote en el árbol queda reflejada en la Figura 6. Las diferencias observadas en las fases de huevo y larva son significativas, encontrándose una mayor presencia de individuos en los brotes de tronco (chupón). En pupas y parásitos las diferencias observadas no son significativas.

No se han encontrado diferencias en la distribución de los individuos según la orientación Norte/Sur del brote (Fig. 7).

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a D. E. Porras, por su inestimable ayuda en la búsqueda bibliográfica, así como a Pilar, Nieves y Jacinto por su infinita paciencia.

## ABSTRACT

Martín Santana P.; C. Pardo, J. L. Ramírez y M. E. Ocete, 1996: Distribución espacial de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) en cítricos de la provincia de Sevilla. *Bol San Veg. Plagas*, 22 (1): 125-132

In this work, the spatial distribution of different stages of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) is showed during ten months of week sampling, in citrus of Seville province.

Shoots of lemon trees and sweet and bitter orange trees have been studied in order to determine if this specie shows any preference for a certain orientation, placing on the tree and/or position in the leaf (face-back) and in the stem. For this reason, the number of leafminers of each stage and the presence of parasitism have been assessed. The 28% of parasitism at the end of July has been obtained, which is the highest level reached in the present work.

Finally, the evolution of different stages from the apex zone up to the basal zone of the shoot has been estimated. The highest number of eggs has been found within the apex zone. The highest number of larvae has been found within the middle zone and the pupae has been found within the basal zone.

**Key words:** *Phyllocnistis citrella*, parasitism, citrus, spatial distribution, Seville.

## REFERENCIAS

- DING, Y.; LI, M.; HUANG, M.D. (1989). Studies on biology of two species of parasitoids, *Tetrastichus phyllocnistoides* and *Cirrospilus quadristriatus*, and their parasitization to the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stn. *Academic Book & Periodical Press (1989) China*. 106–113.
- GARCÍA, E. (1995). Metodología para el control del minador de los brotes de los cítricos *Phyllocnistis citrella*, Stainton. *Phytoma España*, **68**: 13–14.
- GARIJO, C.; GARCÍA, E. (1994a). Situación actual del minador de los brotes de los cítricos, *Phyllocnistis citrella*, Stainton. Estrategia de lucha. *Levante Agrícola/ 3<sup>er</sup>* Trimestre 1994, 198–200.
- GARIJO, C.; GARCÍA, E. (1994b). *Phyllocnistis citrella* (Station, 1856) (Insecta: Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistidae) en los cultivos de cítricos de Andalucía (Sur España): Biología, ecología y control de la plaga. *Bol. San. Veg., Plagas* **20**(4): 815–826.
- GARIJO, C.; GARCÍA, E.; WONG, E. (1995). Experiencias sobre el comportamiento y el control de *Phyllocnistis citrella* en Andalucía. *Phytoma España*, **72**: 94–102.
- GARRIDO, A. (1995). El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton): morfología y biología, comportamiento, daños, interacción con factores foráneos. *Phytoma España*, **72**: 84–92.
- GARRIDO, A., y GASCÓN, I., (1995). Distribución de fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Station, según el tamaño de las hojas. *Bol. San. Veg., Plagas* **21** (4): 559–571.
- HUANG, M.D.; CHANG, D.X.; LI, S. X.; TAN, W. C.; SZETU, J. (1989). Studies on annual population dynamics and control strategy of the citrus leaf miner. *Academic Book & Periodical Press (1989) China*. 63–75.
- KNAPP, J. et al. (1995). Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton: current status in Florida – 1995. Univ. of Fla, CES, 34 pp.
- LUCAS, A. (1995a). El minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella*, Stainton. Estrategias para un control eficaz. *Phytoma España*, **68**: 16–18.
- LUCAS, A. (1995b). El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Distribución y control en la región de Murcia. *Phytoma España*, **72**: 103–114.
- MARTÍN SANTANA, P.; PARDO, C.; RAMÍREZ, J.L.; OCETE, M. E. (1995). Estudios sobre *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) en la provincia de Sevilla. *Phytoma España*, **72**: 177–179.
- SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL. JUNTA DE ANDALUCÍA, (1995). Comunicación personal.
- UJIYE, T. (1988). Parasitoid complex of the citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Phyllocnistidae) in several citrus-growing districts of Japan. *Proc. Assoc. Pl. Prot. Kyushu* **34**: 180–183.
- WILSON, C. G. (1991). Notes on *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Phyllocnistidae) attacking four varieties in Darwin. *J. Aust. Ent. Soc.*, **1991**, **30**: 77–78.

(Aceptado para su publicación: 12 febrero 1996).