

Predación de *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) y *Feltiella insularis* Felt (Díptera: Cecidomyiidae) sobre *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), en tomate

CLAUDIA V. CÉDOLA

Durante dos temporadas, se analizaron las fluctuaciones poblacionales y la disposición espacial de *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* y *Feltiella insularis*, en el cultivo de tomate.

En ambos períodos, *T. urticae* alcanzó el nivel de daño económico mientras que la abundancia de sus predadores naturales se mantuvo en niveles extremadamente bajos. Estos registros muestran que *N. californicus* y *F. insularis* no establecen una efectiva interacción predador-presa, en este cultivo. Es necesario hallar otras estrategias para el manejo de *T. urticae*, en tomate.

CLAUDIA V. CÉDOLA: Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE -CONICET/UNLP). Calle 2 N.º 584 CP - 1900 La Plata - Argentina. e-mail: ccedola@data-full.com.

Palabras clave: *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus*, *Feltiella insularis*, tomate, enemigos naturales.

INTRODUCCIÓN

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) es un ácaro fitófago, polífago y cosmopolita, considerado plaga en numerosas especies vegetales de importancia hortícola y florícola (HELLE y SABELIS, 1985; VERGANI, 1964).

En el cinturón hortícola que rodea la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina, esta especie ocasiona severos daños en frutilla, poroto, zapallito, tomate, entre otros.

En el cultivo de tomate, *T. urticae*, comúnmente denominada arañuela, constituye un serio problema en condiciones ambientales de alta temperatura y baja humedad, tal como sucede un mes después del inicio de la época estival.

Bajo estas circunstancias, las arañuelas provocan un considerable daño a través de la densa tela envolvente que elaboran, que dificulta la fotosíntesis y mediante sus estiletes bucales, con los que succionan el contenido celular (SANCES *et al.*, 1979). Los productores controlan a esta especie mediante acaricidas de síntesis, sin que estos ejerzan un control efectivo.

Los ácaros de la familia Phytoseiidae son predadores de ácaros fitófagos y entre las diversas especies presentes en la Argentina, *Neoseiulus californicus* (McGregor) es el enemigo natural más conspicuo y persistente en la zona hortícola platense (CÉDOLA, 1999; GRECO *et al.*, 1999). Este predador mostró ser un promisorio agente de control de *T. urticae* en frutilla (GRECO *et al.*, 1999) y sobre manzano (MONETTI, 1995; MONETTI y FERNANDEZ, 1995).

Asociado también a las colonias de arañuelas, *Feltiella insularis* Felt (Diptera: Cecidomyiidae), es otro predador registrado recientemente en cultivos de tomate (CÉDOLA, 2002) y del cual se desconocen aspectos básicos de su biología y efectividad de control. Estudios realizados en *Feltiella acarisuga* (Vallot), de distribución cosmopolita, mostraron que posee superior capacidad de consumo respecto de *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, ácaro fitoseido empleado en planes de control biológico de *T. urticae* (GILLESPIE *et al.*, 2000).

El objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica estival de *N. californicus* y *F. insularis* en el cultivo de tomate, a fin de conocer la potencialidad de control de estas dos especies para el manejo de *T. urticae*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante los años 2000 y 2001 se realizaron muestreos sobre un cultivo de tomate a campo, variedad platense, de superficie aproximada de 1210 metros cuadrados, ubicado en una huerta familiar de la localidad de Gorina (Lat. 34° 53' S; Long. 58° 05' O), Partido de La Plata, Prov. de Buenos Aires, Argentina. El almácigo, realizado a campo, fue iniciado a fines de septiembre, realizando el trasplante a principios de Noviembre. El marco de plantación consistió en una doble hilera a 0,9 m entre hileras; 1,2 m entre surcos y 0,4 m entre plantas. Se sembraron 10 camellones y previo al trasplante, el productor realizó una fertilización de base con enmienda orgánica. Efectuó cuatro tratamientos con insecticidas (principio activo dimetoato) desde el trasplante hasta la finalización del período de cosecha, a mediados de marzo.

La densidad de plantación fue de 3-4 plantas/ m², el riego se realizó por surco, siendo el sistema de conducción de plantas mediante cañas. A partir del momento del trasplante, se efectuó un seguimiento sema-

nal del cultivo a fin de detectar los primeros focos de *T. urticae*.

Las unidades muestrales fueron folíolos de tomate colectados al azar, sobre el sector medio y superior de la planta. No se tomaron muestras del estrato inferior debido al continuo deshoje que realizó el productor para evitar la presencia de hongos patógenos y saprófitos. El tamaño óptimo de muestras se calculó aplicando la relación varianza/media, relación que determina la disposición espacial de la plaga sobre el cultivo y permite seleccionar la ecuación para calcular el número mínimo de muestras necesarias. En todas las fechas de muestreo la disposición espacial resultó agregada ($s^2/m > 1$), por lo que se utilizó la siguiente ecuación (SOUTHWOOD, 1978):

$$N = (1/k + 1/m) / E^2$$

donde,

N = número de muestras,

k = factor de agregación ($k = m^2 / s^2 - m$);
siendo: m = media; E = error de muestreo (10-20%) y S² = la varianza

Los folíolos fueron individualizados y una vez en el laboratorio, se observaron bajo lupa binocular, registrando el número de individuos/folíolo presentes. Paralelamente, en cada fecha de muestreo se seleccionaron al azar 10 hojas de tomate y se observó el porcentaje de daño del área foliar (HELLE y SABELIS, 1985).

Conocer la disposición espacial tiene gran importancia en ecología, pues no solo afecta la metodología del muestreo y el análisis de los datos, sino que también permite estandarizar metodologías de muestreo para programas de manejo integrado de plagas (EL-LATHY y FOULY, 1998). Para conocer el patrón de disposición espacial se utilizó el método regresional de IWAO (1968): $m^* = \alpha + \beta m$, siendo m la media aritmética, α el índice de agregación básica, β mide la agregación por densidad (IWAO, 1968) y m^* es la media agregada, que representa un índice de hacinamiento medio y

está dado por la ecuación de LLOYD (1967) $m^* = m + (s^2 / m)$.

Este método no solo permite conocer la disposición espacial de las especies sino que también establece el tipo de interacción entre los individuos. Para cada año de muestreo se calculó la regresión entre la media agregada y la media interpretando el valor y el signo de los parámetros α y β . Cuando α (ordenada al origen de la regresión) es mayor de cero existe una interacción positiva y la unidad básica de agregación es un grupo de individuos, si es menor de cero indica una interacción negativa entre individuos y si es igual a cero la interacción es neutra y la unidad básica de agregación es el individuo. Por su parte, β (la pendiente de la regresión) si es mayor que 1 implica una disposición agregada, si es menor a 1 la disposición es regular y si es igual a 1 la distribución es al azar. La prueba de t permitió comprobar diferencias significativas de 0 y 1 en los parámetros α y β respectivamente (SOKAL y ROHLF, 1995).

RESULTADOS

En las dos temporadas, los primeros focos de *T. urticae* aparecieron a partir del mes de enero y superaron el nivel de daño económico (15% del área foliar dañada) a partir de la segunda quincena de febrero.

Durante la temporada 2000, *T. urticae* creció exponencialmente hasta el final del ciclo del cultivo y alcanzó un máximo de 250 individuos/ foliolo (Fig. 1a). Ambos predadores mostraron un marcado retraso temporal pues aparecieron un mes y medio después respecto de los primeros registros de la araña (Fig. 1b). La densidad máxima que alcanzó *Neoseiulus californicus* no superó los 0,03 individuos/ foliolo, y no experimentó cambios aún frente al marcado incremento en la densidad de su presa. Por su parte, *Feltiella insularis* mostró

también densidades muy bajas (0,7 individuos/ foliolo) aunque superiores a las de *N. californicus*. Si bien en el gráfico se observa el incremento de su densidad con el aumento de la densidad de *T. urticae*, no fue suficiente en ejercer un efectivo control.

En la temporada 2001 (Fig. 2a), la araña alcanzó densidades cercanas a la temporada precedente (237 individuos/ foliolo). *N. californicus* no superó la densidad 0,06 individuos/ foliolo e irrumpió en el cultivo a partir de una densidad de presa de 30 arañas/ foliolo. *F. insularis* presentó niveles algo más elevados a los de la temporada anterior (1,1 indiv./ foliolo) adelantándose en el tiempo, a *N. californicus* (Fig. 2b).

Las cuatro aplicaciones de insecticidas efectuadas durante la temporada 2000, no tuvieron un impacto negativo sobre la población de *T. urticae*, se aplicó un preparado de dimetoato, fosforado de amplio espectro). HEINRICH, (1988), cita ejemplos de procesos de hormologosis, es decir estimulación de la fecundidad, en ácaros tetraníquidos luego de la aplicación de organofosforados. Quizás el crecimiento de las arañas pueda haber sido estimulado también, por este proceso. Durante la temporada 2001 no se aplicaron insecticidas.

En las dos temporadas, la distribución espacial de *T. urticae*, fue al azar (β no difirió significativamente de 1) y la unidad de agregación fue el individuo (α no difirió significativamente de cero). Esta distribución podría deberse a la homogeneidad del ambiente, debido a la alta densidad poblacional que alcanzaron donde cada foliolo de tomate presentó la misma probabilidad de contener colonias de arañas.

Las dos especies predatoras, *N. californicus* y *F. insularis*, presentaron una disposición espacial agregada (β fue significativamente $>$ de 1) existiendo interacción positiva entre los individuos (α fue significativamente mayor de cero).

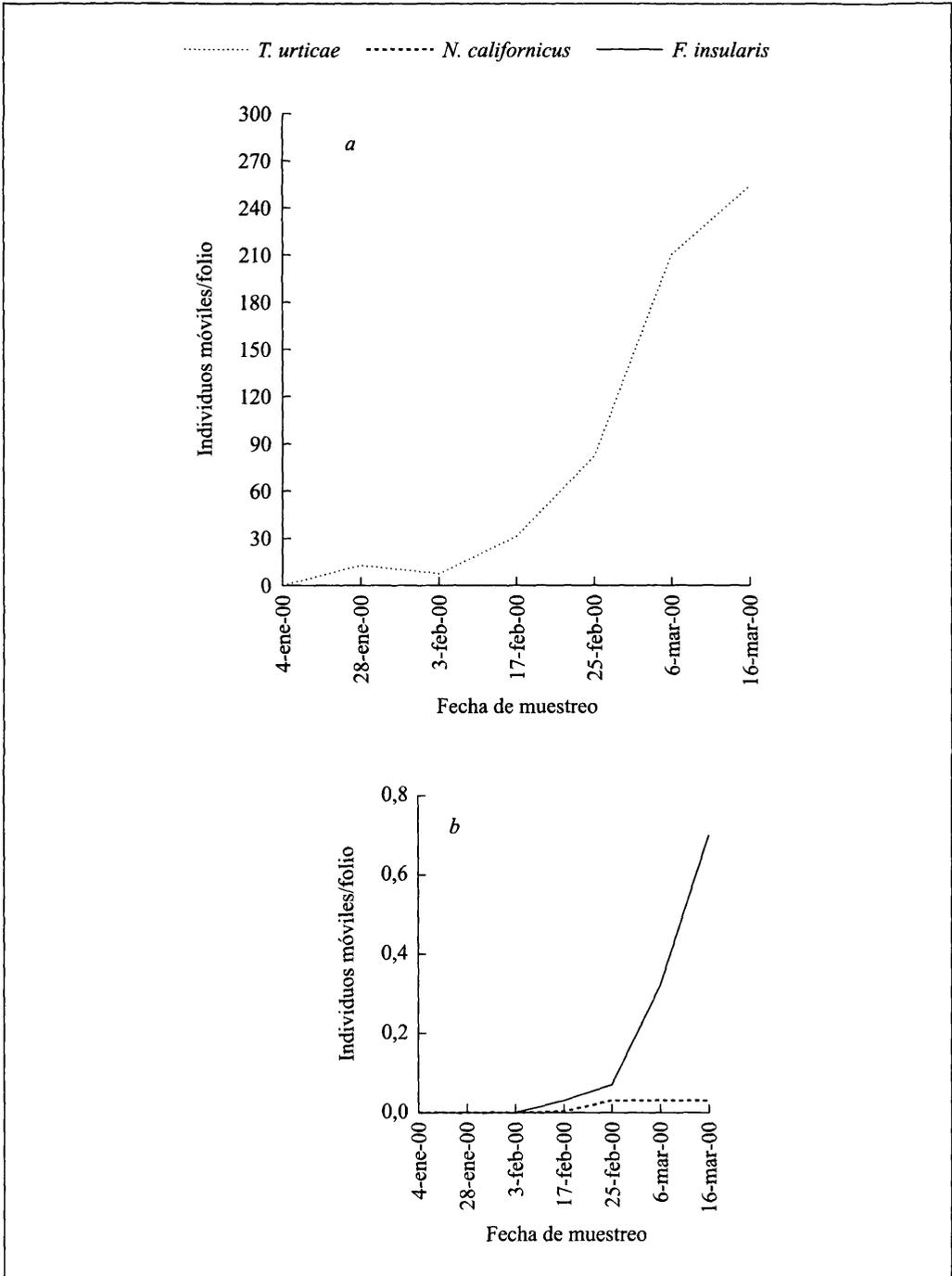


Figura 1, a-b: Fluctuación poblacional de *T. urticae*, *N. californicus* y *F. insularis* en el cultivo de tomate, durante la temporada 2000

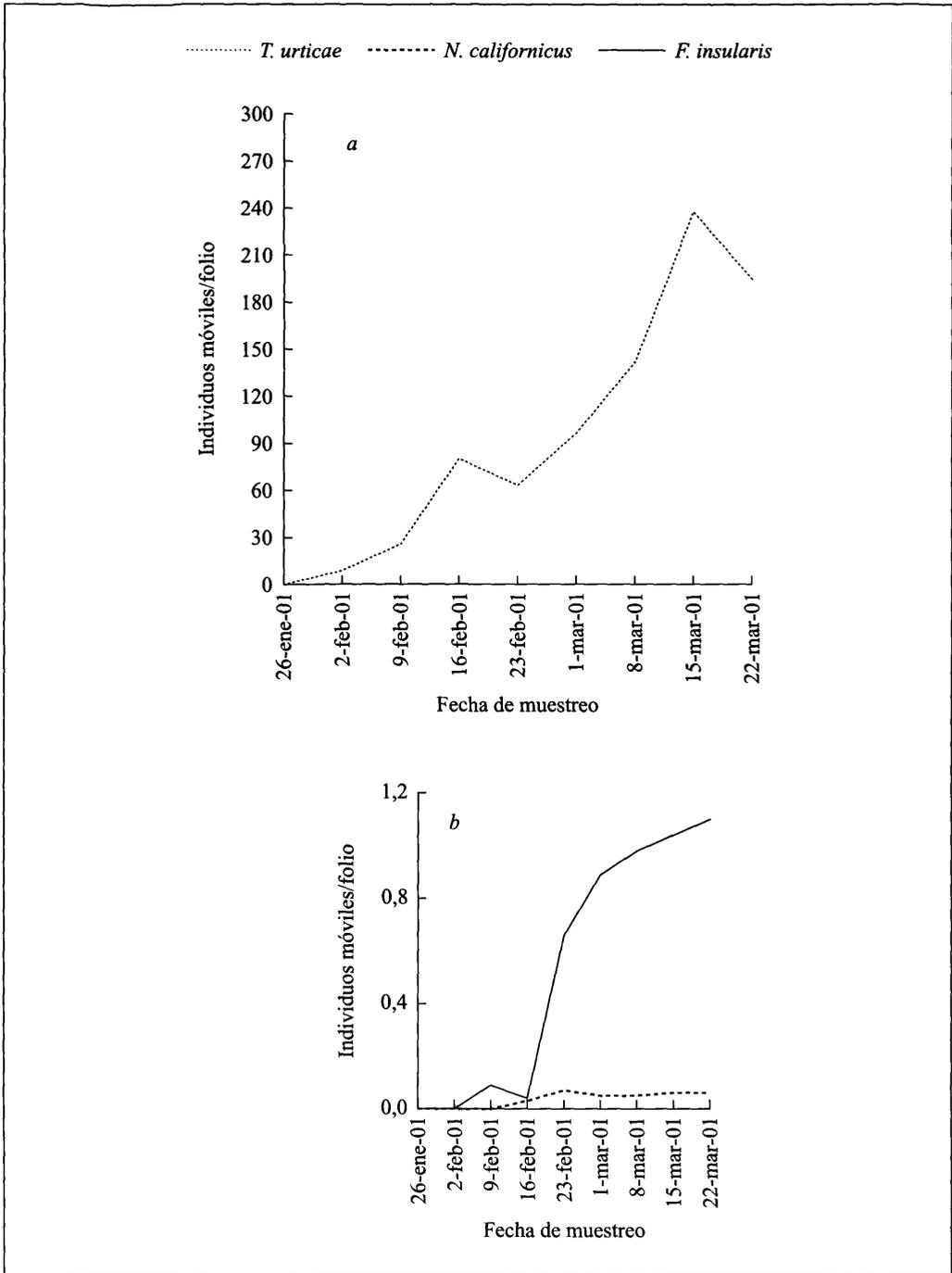


Figura 2, a-b: Fluctuación poblacional de *T. urticae*, *N. californicus* y *F. insularis* en el cultivo de tomate, durante la temporada 2001.

Discusión

En los dos años consecutivos de muestreo *T. urticae* superó los niveles de daño económico. La baja efectividad que mostró *N. californicus* sobre tomate, contrasta con la hallada en otros cultivos como manzano (MONETTI y FERNANDEZ, 1995) y frutilla (GRECO *et al.*, 1999). La ausencia de interacción que establece este predador con su presa en el cultivo de tomate, es debida en parte a la presencia de pelos glandulares y posiblemente a la emanación de compuestos secundarios por parte de la planta (CÉDOLA *et al.*, 2001; KAUFFMAN y KENNEDY, 1989; KRIPS *et al.*, 1999; CORTESERO *et al.*, 2000).

No existen datos bibliográficos que permitan comparar el desempeño de *F. insularis*, en este y otros cultivos. Es probable que

la mayor abundancia de esta especie en el cultivo respecto de *N. californicus*, se deba a que el adulto es volador y no debe recorrer la superficie de la planta para oviponer, evitando así la posibilidad de quedar atrapado en los pelos glandulares.

Ninguno de estos predadores establece una efectiva interacción con la plaga, por lo que es necesario encontrar otras alternativas de manejo para *T. urticae*.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la familia Carcione la hospitalidad brindada durante el trabajo en su quinta. A la UNLP por haber financiado este trabajo mediante una beca de Formación Superior.

ABSTRACT

CÉDOLA CLAUDIA V. 2004. Predation of *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) and *Feltiella insularis* Felt (Diptera: Cecidomyiidae) on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), in tomato. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 163-169

During two seasons, the population fluctuations and the spatial aggregation of *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* and *Feltiella insularis*, were analysed on tomato.

In both periods, *T. urticae* has reached the economic damage level while the abundance of its natural predators remains extremely low. From these records, it is concluded that *N. californicus* and *F. insularis* do not exhibit an effective predator-prey interaction, on tomato.

It is needed to find others management strategies to spider mites control.

Key words: *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus*, *Feltiella insularis*, tomato, natural enemies.

REFERENCIAS

- CÉDOLA, C., 1999: Nuevas citas de ácaros fitoseidos [Acari: Phytoseiidae] en ambientes hortícolas platenses. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, **58** (3-4): 157-158.
- CÉDOLA, C.; SÁNCHEZ, N. y LILJESTRÖM, G., 2001: Effect of leaf hairiness in functional and numerical response of *Neoseiulus californicus* MC Gregor (Acari: Phytoseiidae), in tomato. *Exp. & Appl. Acarology*, **25** (10-11): 819-831.
- CÉDOLA, C., 2002: Primera cita para Argentina de *Feltiella insularis* (Cecidomyiidae), díptero predador de ácaros tetránquidos. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, **61** (1-2): 45-46.
- CORTESERO, A.; STAPEL, J. y LEWIS, W., 2000: Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control, *Biological Control* **17**: 35-49.
- EL-LAITHY, A. y FOULY, A., 1998: Aggregation pattern and minimum sample size estimates of the false spider mite *Brevipalpus pulcher* (Acari: Tenuipalpidae) and associated predatory mites in apple orchards, *Phytophaga*, **VIII**: 155-164.
- GILLESPIE, D.; OPIT, G. y ROITBERG, B., 2000: Effect of temperature and relative humidity on development, reproduction, and predation in *Feltiella acarisuga* (Vallot) (Diptera: Cecidomyiidae), *Biol. Control* **17**: 132-138.
- GRECO, N.; LILJESTROM, G. y SÁNCHEZ, N., 1999: Spatial distribution and coincidence of *Neoseiulus californicus* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae: Phytoseiidae) on strawberry, *Exp. Appl. Acarol.*, **23**: 567-58.

- HEINRICH, E.A. (ed.), 1988: Plant stress-insect interactions, Wiley, New York.
- HELLE, W. y SABELIS, M., 1985: Spider Mites. Their Biology, Natural Enemy and Control, vol. 1A - vol. 1B, Helle Y Sabelis editors. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands.
- IWAO, S., 1968: A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal population, *Res. Popul. Ecol.*, 10: 1-20.
- KAUFFMAN, W. y KENNEDY, G., 1989: Relationship between trichome density in tomato and parasitism of *Heliothis* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) eggs by *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Environ. Entomol.*, 18: 698-704.
- KRIPS, O.; KLEIJN, P.; WILLEMS, P.; GOLS, G. y DICKE, M., 1999: Leaf hairs influence searching efficiency and predations rate of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Exp. Appl. Acarol.*, 23: 119-131.
- LLOYD, M., 1967: Mean crowding, *J. Anim. Ecol.* 36:1-30.
- MONETTI, L., 1995: Dinámica estacional de ácaros fitófagos y predadores (Acari: Tetranychidae: Phytoseiidae) en plantaciones de manzano de Argentina, con prácticas de desherbado alternadas, *Bol. San. Veg. Plagas*, 21: 231-241.
- MONETTI, L. y FERNANDEZ, N., 1995: Seasonal population dynamics of the european red mite (*Panonychus ulmi*) and its predator *Neoseiulus californicus* in a sprayed apple orchard in Argentina (Acari: Tetranychidae: Phytoseiidae), *Acarologia*, 36: 325-331.
- SANCES, F.; WYMAN, J. y TING, I., 1979: Morphological responses of strawberry leaves to infestations of the two spotted mites, *J. Econ. Entomol.*, (8): 710-713.
- SOKAL, R y ROHLF, F., 1995: Biometry, 3.rd Ed. Freeman Y Company, New York.
- SOUTHWOOD, T., 1978: Ecological Methods. Second Editions. Chapman and Hall, London, 524 pp.
- VERGANI, J.C., 1964: Orden Acari. Estación Experimental Agropecuaria, Concordia, Entre Ríos.

(Recepción: 8 agosto 2003)

(Aceptación: 28 noviembre 2003)