

POBLACIÓN DE SÍRFIDOS (*DIPTERA: SYRPHIDAE*) DE- PREDADORES DE PULGONES Y PRESENCIA DE ÁFI- DOS PARASITADOS SOBRE ALFALFA EN LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)

VALENCIANO, J. B.¹ & PARAVANO, A. S.²

RESUMEN

Los alfalfares argentinos se ven afectados, entre otras causas, por pulgones. Los depredadores y parasitoides juegan un papel muy importante en su regulación. El presente trabajo evalúa la abundancia y la distribución de los sírfidos depredadores de pulgones y la presencia de pulgones parasitados en un alfalfar en la provincia de Santa Fe (Argentina). Las mayores densidades de sírfidos depredadores de pulgones ocurren en primavera y otoño, coincidiendo con las de pulgones. La presencia de pulgones parasitados disminuye con la edad del alfalfar, y aparecen con mayor frecuencia en primavera.

Palabras claves: Áfido, alfalfa, depredador de pulgones, sírfido, parasitoide.

SUMMARY

Population of *Syrphidae* aphid-predators and presence of parasitize aphids on alfalfa in the Province of Santa Fe (Argentina).

Among other factors, alfalfa fields of Argentina are threatened by attacks of aphids. Predators and parasites contribute to control their population. This work assesses the abundance and distribution of *Syrphidae* aphid-predators and the presence of parasitize aphids on a alfalfa field in the Province of Santa Fe (Argentina). The highest densities of *Syrphidae* aphid-predators are in concordance with those of the aphids, the population peaks are in spring and autumn. The presence of parasitize aphids decreases with the alfalfa field age, they appear mainly in spring.

Key words: Aphid, alfalfa, lucerne, aphid-predator, *Syrphidae*, parasitoid.

1.- Departamento de Ingeniería Agraria. ESTIA. Universidad de León. Avda. Portugal N° 41. 24071, León, España.

2.- Zoología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. (3080) Esperanza, provincia de Santa Fe. Telefax: (03496) 426400.
E-mail: paravano@fca.unl.edu.ar

Manuscrito recibido el 3 de abril de 2001 y aceptado para su publicación el 22 de octubre de 2002.

INTRODUCCION

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la reina de las plantas forrajeras y la base de los sistemas pastoriles en Argentina, pudiendo decirse que sólo el 20 % de la producción se henifica, contrariamente a lo que ocurre en otros países como USA y Canadá. Entre otros factores, su producción se ve amenazada a lo largo de su ciclo por los ataques de algunos pulgones que afectan fundamentalmente a la producción de forraje, reduciendo su rendimiento y abreviando su vida útil, produciendo incluso la muerte si se le combinan otros factores estresantes (Summers & Gilchrist, 1991); aunque depende del comportamiento de los distintos cultivares. Su impacto es importante en la provincia de Santa Fe, perteneciente a la «Cuenca Lechera Central», donde es usada como base para el sostenimiento del ganado de leche y carne. En Argentina se han detectado la presencia de seis áfidos que afectan en mayor o menor grado la productividad de la alfalfa:

- *Acyrtosiphon kondoi* Shinji, se determinó su presencia en la primavera de 1976 (Luna, 1977), invadiendo masivamente los alfalfares argentinos en el otoño de 1977.

- *Acyrtosiphon pisum* (Harris), aparece de forma masiva en la primavera de 1969 (Itria & Tapia, 1970).

- *Therioaphis trifolii* (Monell), se detectó su presencia en junio de 1983 (Vincini *et al.*, 1984).

- *Aphis craccivora* Koch, se detectó en 1944 sobre alfalfa pero citado como *A. laburni* (Blanchard, 1944), aunque su peligro potencial no se menciona hasta mediados de la década de los 60 (Itria, 1966).

- *Aphis gossypii* Glover, en 1944 se detectó sobre alfalfa (Blanchard, 1944); aunque, al igual que el anterior, su peligro potencial no se menciona hasta mediados de la década de los 60 (Itria, 1966).

- *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sul-

zer), se detectó sobre alfalfa en la década de los 70 (Tapia, 1977).

Generalmente, el ataque está ocasionado por varias especies de pulgones conjuntamente, y principalmente las 4 primeras.

Ac. kondoi, *Ac. pisum* y *A. gossypii* (Nieto *et al.*, 1994) y *T. trifolii* y *A. craccivora* (Valenciano *et al.*, 1997) han sido documentados en la provincia de Santa Fe (Argentina).

La población de pulgones en la alfalfa depende de varios factores, altura de la planta, humedad, presencia o no de nubes, temperatura, velocidad del viento y lluvia (Buntin & Isenhour, 1989); además, de la existencia de forma natural de enemigos naturales, depredadores, parásitos y patógenos (García *et al.*, 1994). Su población se incrementa en otoño y primavera, aunque existen variaciones en las distintas especies (Valenciano *et al.*, 1997), debido principalmente a la influencia de la temperatura sobre su población (Summers *et al.*, 1984; Harper *et al.*, 1993).

Los depredadores juegan un papel muy importante en la regulación de áfidos, contribuyen a controlar su población (Bishop & Milne, 1986). En Argentina, los principales depredadores son los coccinélidos (Saini, 1983; Milne & Bishop, 1987; Valenciano *et al.*, 1997), son depredadores tanto en estado adulto como en estado ninfa, consumen un número muy elevado de presas (Núñez *et al.*, 1992). Pero también los sírfidos son importantes depredadores, sólo son depredadores las larvas; éstas chupan el contenido corporal blando y fácilmente asimilable, no devoran nunca los pulgones (Núñez, 1991). Los sírfidos son siempre florícolas al estado adulto, se alimentan de néctar, polen, y miel, siendo de amplia difusión; juegan un papel muy importante para la polinización.

Se conocen 700 especies, pocas de ellas poseen larvas fitófagas, otras viven sus estados juveniles dentro de nidos de insectos.

tos sociales, pero la mayoría posee larvas sapró-fagas. Los representantes de esta familia, se caracterizan por la precocidad de su intervención en primavera, la movilidad de los adultos que aseguran una rápida recolonización en los campos, después de un tratamiento; la presencia constante durante los períodos poblacionales de diferentes pulgones; la rápida localización de las colonias de pulgones, entre las que ponen sus huevos.

Las larvas posee gran voracidad por sus presas, destruyendo sistemáticamente las colonias de pulgones, pues atacan en todos los estados presentes, incluyendo las formas aladas. Poseen gran sensibilidad en los estados juveniles frente a la acción de los insecticidas (Lyon, J. P.).

Morfológicamente, la característica principal de los representantes de esta Familia reside en la presencia de la "vena espúrea" situada entre la tercera nervadura radial, y la mediana posterior; sus alas son de colores vivos, luminosos o metálicos, conociéndose en el mundo alrededor de 4000 especies.

También el parasitismo por un buen número de himenópteros parasitoides (García *et al.*, 1994) contribuye a controlar de forma importante los áfidos que atacan a la alfalfa (Bishop & Milne, 1986).

Los hongos son patógenos muy versátiles, pero en general son de acción lenta (García *et al.*, 1994). Su incidencia depende, en la mayoría de los casos, de condiciones de elevada humedad para favorecer la germinación de las conidias (Pennacchio & Tremblay, 1987).

Los virus suelen ser muy específicos y de gran virulencia. Los síntomas son variables y aparecen de forma lenta (García *et al.*, 1994).

El siguiente trabajo pretende los siguientes objetivos: Estudiar la variación poblacional de sírfidos depredadores de pulgones

y revelar la cantidad de pulgones que son parasitados por himenópteros y por patógenos microbiológicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos fueron realizados en un alfalar de 2 ha situado en el centro de la provincia de Santa Fe (Argentina).

El alfalar tuvo dos fechas de corte, una en noviembre y otra en marzo, pero como se trataba de fechas con mucha vegetación y como los cortes realizados no fueron muy bajos, no impidió la supervivencia de la fauna entomológica; además, hay que tener en cuenta que se realizaron a finales de primavera y a principios de otoño, épocas en que la humedad en el suelo es abundante y rebrota rápidamente.

* *Para revelar la cantidad de pulgones parasitados:* Se realizaron un total de 78 muestreos durante 683 días (de 29-9-1987 a 4-5-1989). Los trabajos de campo consistieron en realizar, durante los 20 meses que duró el muestreo, recuentos semanales, recolectando al azar dentro del cultivo de alfalfa 40 tallos que se cortaban a ras del suelo, y se colocaban en bolsas individuales hasta la posterior identificación y recuento en el laboratorio de las distintas especies, y/o momias para la determinación de los parasitados y los afectados por enfermedades víricas. Posteriormente en el laboratorio se identificaron los pulgones y se registró el número de pulgones que fueron atacados por himenópteros, por hongos y por virus.

* *Para el seguimiento de las poblaciones de depredadores:* Se realizaron un total de 48 muestreos durante 366 días (del 4-5-1988 al 4-5-1989) utilizando el método de la red de arrastre, con un diámetro en la boca del aro de 33 cm. Se realizaron semanalmente 20 golpes de red, que equivalen a 10 metros

cuadrados, se repitió 10 veces promediando el número de depredadores que caían en su interior. Posteriormente en el laboratorio se identificaron y se realizó un recuento de las distintas especies.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en la Fig. 1, los principales depredadores detectados fueron coccinélidos y sírfidos (Milne & Bishop, 1987), aunque los más abundantes

fueron los primeros (Valenciano *et al.*, 1997). También se detectaron otros, como hemípteros de la familia *Nabidae* y de la familia *Pentatomidae*.

La población de sírfidos depredadores fluctúa a lo largo del año (Fig. 2). Aparecen precozmente (García *et al.*, 1994), por lo que la población total de sírfidos (larvas + adultos) alcanza su máximo durante la primavera, es también muy importante la población que existe durante el otoño, durante el invierno es mínima y durante el verano se puede considerar nula. La presencia masiva

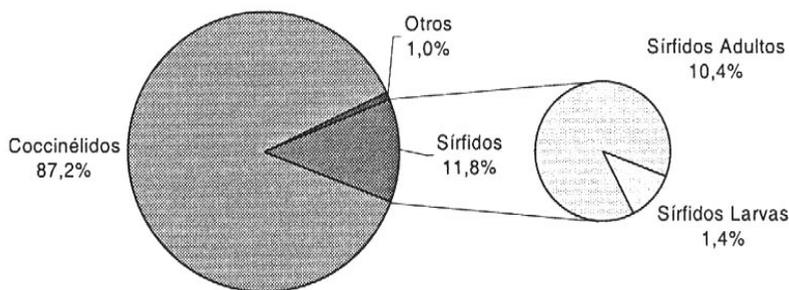


Fig. 1: Relación entre la población de los distintos depredadores

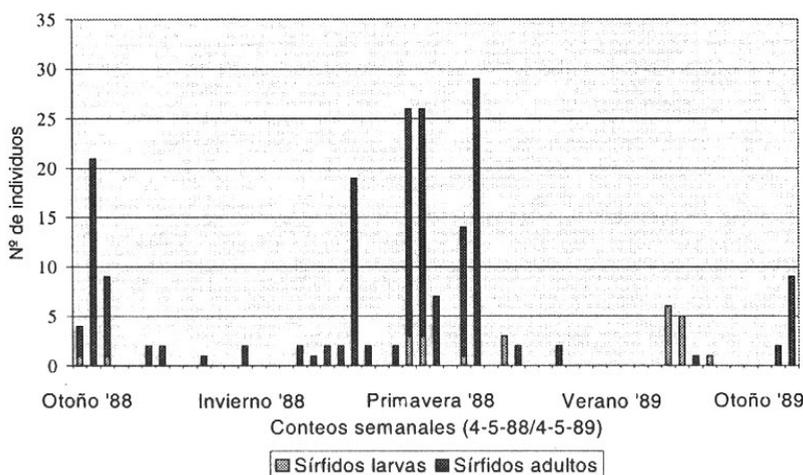


Fig. 2: Población de Sírfidos

de sírfidos ocurre en épocas de temperaturas suaves, como son la primavera y el otoño, siendo mínimas en las épocas de temperaturas extremas, verano e invierno pues son épocas en las que escasea el alimento ya que la temperatura influye mucho en la población de pulgones (Harper *et al.*, 1993; Valenciano *et al.*, 1997). Existe una alta dependencia de la temperatura y de la densidad de pulgones (Gosselke *et al.*, 2001).

El número de adultos es superior al de larvas (Fig. 1). La depredación se lleva a cabo por las larvas (Núñez, 1991), éstas predominan en las épocas en que abunda el alimento, primavera y finales del verano-principios del otoño; por el contrario durante el resto del año su población es nula, pues su presencia debe coincidir con épocas en las que existe ese alimento, alta población de pulgones (Tremblay & Pennacchio, 1988).

La fluctuación poblacional de sírfidos depredadores está relacionada con la fluctuación poblacional de pulgones (Fig. 3) (Gosselke *et al.*, 2001); prácticamente la línea de la frecuencia relativa de sírfidos

describe el mismo camino que la línea de frecuencia relativa de pulgones, pero ligeramente desplazada una respecto a la otra (Hasken & Poehling, 1995). Existen máximos, máximos absolutos, a comienzos de primavera en ambos casos, en otoño, también en los dos casos, existen otros máximos de menor entidad, y durante el invierno las frecuencias son mínimas tanto para los sírfidos como para los pulgones. Esto puede explicar la existencia de una relación directa entre el alimento existente para los depredadores y la población de depredadores (Tremblay & Pennacchio, 1988; Evans & Youssef, 1992; Bertolaccini *et al.*, 1994; Gosselke *et al.*, 2001); aunque el número de depredadores no está directamente conectado con el número de áfidos, pues los picos en ambos no coinciden (Ekbom, 1994; Hasken & Poehling, 1995).

El porcentaje de pulgones afectados por parásitos y patógenos es pequeño, aproximadamente el 10 %, respecto al total de pulgones que se muestrearon en el alfalfar (Fig. 4); por lo que los su efecto contribuye muy poco a la reducción de la población de pulgones; aunque esta reduc-

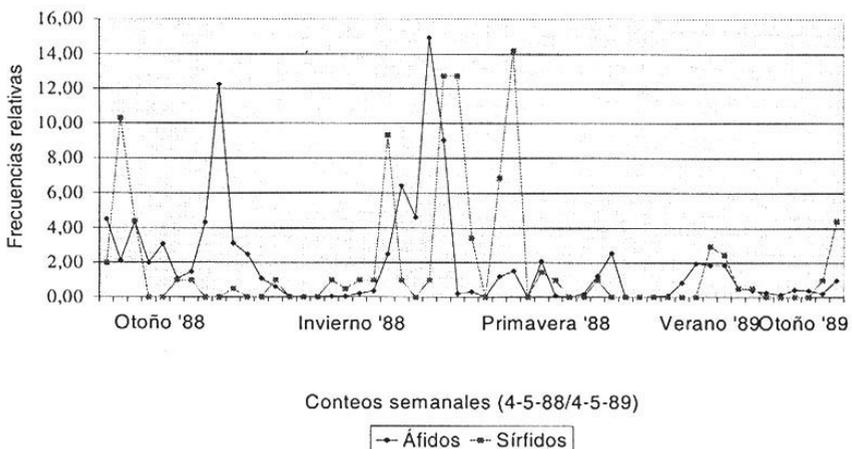


Fig. 3: Relación entre las poblaciones de áfidos y sírfidos

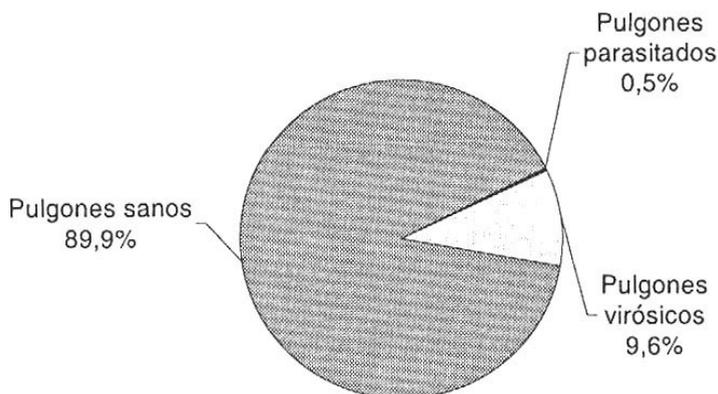


Fig. 4: Relación entre pulgones afectados y sanos

ción por pequeña que sea, siempre es muy interesante porque es gratuita y no altera el medio ambiente.

Además como se observa en la Fig. 4 la importancia del parasitismo por himenópteros y por hongos es muy inferior al ataque de virus, y prácticamente la totalidad de los pulgones afectados se debe a virosis. Las observaciones realizadas por Langer (2001) en Dinamarca muestran, también, una baja tasa de parasitismo por himenópteros en los áfidos que afectan a la alfalfa, aunque superior a la detectada en este alfalfar.

Los himenópteros parasitoides contribuyen a controlar de forma importante los áfidos que atacan a la alfalfa (Bishop & Milne, 1986). La principal especie depredadora es *Aphidius ervi* H. (Pennacchio & Tremblay, 1987), pero este himenóptero no fue detectado durante los muestreos realizados en el alfalfar. Las principales especies detectadas pertenecen a los géneros *Aphidius*, *Praon* y *Trioxys*. En Dinamarca, Langer (2001) detectó al género *Praon* como el principal parasi-toide.

Es durante la primavera de 1987 cuando ocurre la mayor tasa de parasitoidización (Fig. 5), y además con niveles altos, esto

concuera con las observaciones realizadas por Pennacchio & Tremblay (1987), que indican que en la primavera ocurre la mayor tasa de parasitoidización. Durante el resto del período de observaciones esta tasa de parasitoidización es prácticamente nula, aunque se detectan de forma aislada individuos parasi-toidizados, sólo destaca un cierto número a finales del verano-principios del otoño de 1989 (Fig. 5) (Langer, 2001). La mayor tasa de parasitoidización ocurre cuando la densidad de población de pulgones es elevada (García *et al.*, 1994); es decir los picos de individuos parasitoidizados corresponden a algunos de los picos de mayor densidad de población de pulgones, pues adaptan su ciclo al de sus propios huéspedes (Christiansen-Weniger & Hardie, 1999).

En el alfalfar objeto de muestreo el parasitismo de pulgones por himenópteros disminuye de forma rápida con el tiempo; coincide con las observaciones realizadas por Hutchinson & Hogg (1985) que comprobaron que la tasa de parasitoidización de pulgones en un alfalfar es alta al principio pero después cae a niveles bajos, la tendencia de la parasitoidización al disminuir con la edad del alfalfar.

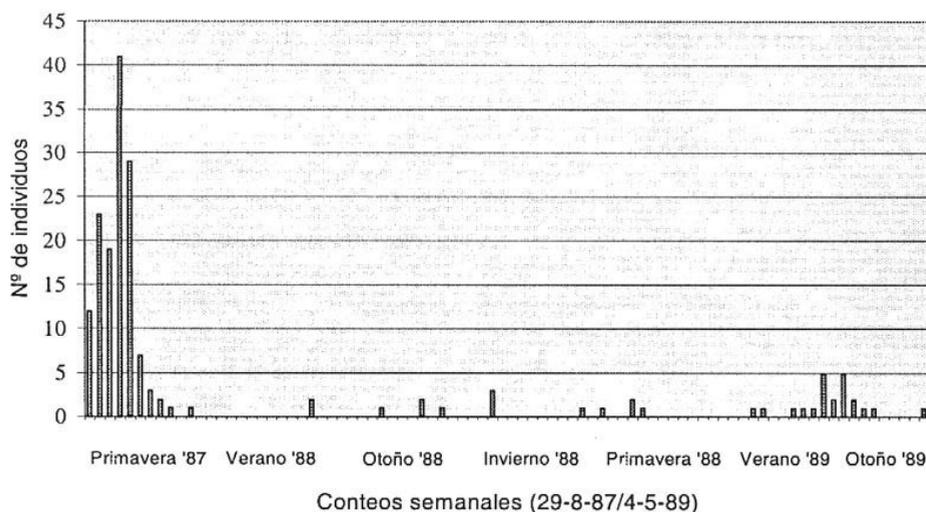


Fig. 5: Pulgones parasitoidizados por himenópteros

Sólo se detectaron pulgones atacados por hongos durante el año 1988, el máximo en otoño de ese año, si bien la tasa de pulgones atacados por hongos entomopatógenos tuvo relativa importancia desde el verano de ese año, pero la importancia fue muy escasa. En estas épocas se favorece la germinación de las conidias (Pennacchio y Tremblay, 1987), posiblemente como consecuencia de los riegos durante el verano junto con las altas temperaturas, y las primeras lluvias de otoño con las temperaturas suaves que todavía se dan en esa época.

Sólo se detectaron pulgones atacados por virus durante el año 1988, el máximo en invierno, y máximos relativos en otoño y primavera. Sólo aparecieron pulgones virósicos en la época fría.

BIBLIOGRAFIA

BERTOLACCINI, I.; C. E. SALTO; J. M. IMWINKELRIED & P. LUBATTI. 1994. Influencia de la alimentación larval sobre la

fecundidad y la fertilidad de *Eriopsis connexa* Guerin (Coleoptera, Coccinellidae). RIA, 25 (2): 159-166.

BISHOP, A. L. & W. M. MILNE. 1986. The impact of predators on lucerne aphids and the seasonal production of lucerne in the Hunter Valley, New South Wales. J. Aust. Ent. Soc., 25: 333-337.

BLANCHARD, E. E. 1944. Descripciones y anotaciones de afidoideos argentinos. Acta Zool. Lilloana, 2: 15-62.

BUNTIN, G. D. & D. J. ISENHOUR. 1989. Comparison of sweep-net and stem-count techniques for sampling pea aphids in alfalfa. J. Entomol. Sci., 24 (3): 344-347.

CHRISTIANSEN-WENIGER, P. & J. HARDIE. 1999. Environmental and physiological factors for diapause induction and termination in the aphid parasitoid, *Aphidius ervi* (Hymenoptera: Aphididae). Journal of Insect Physiology, 45: 357-364.

EKBOM, B. 1994. Arthropod predators of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* Harr. (Hom., Aphididae) in peas (*Pisum sativum* L.), clover (*Trifolium pratense* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.). J. Appl. Ent., 117:

- 469-476.
- EVANS, E. W. & N. N. YOUSSEF.** 1992. Numerical responses of aphid predators to varying prey density among Utah alfalfa fields. *Journal of The Kansas Entomological Society*, 65 (1): 38-38.
- GARCÍA, F.; J. COSTA & F. FERRAGUT.** 1994. *Plagas agrícolas*. Phytoma España (ed.). Valencia (España). 376 pp.
- GOSELKE, U.; H. TRILTSCH; D. ROBERG & B. FREIER.** 2001. GETLAUS01 – the latest version of a model for simulating aphid population dynamics in dependence on antagonists in wheat. *Ecological Modelling*, 145: 143-157.
- HARPER, A. M.; B. D. SCHABER; T. ENTZ & T. P. STORY.** 1993. Assessment of sweepnet and suction sampling for evaluating pest insect populations in hay alfalfa. *J. Entomol. Soc. Brit.*, 90: 66-76.
- ITRIA, C. D.** 1966. Pulgones de alfalfa: Una amenaza para los cultivos del país. *IDIA Argentina*, 218: 51-54.
- ITRIA, C. D. & E. A. TAPIA.** 1970. El pulgón (*A. pisum* Harris) plaga muy dañina para la alfalfa en la República Argentina. *IDIA Argentina*, 275: 13-22.
- HASKEN, K. H. & H. M. POEHLING.** 1995. Effects of different intensities of fertilisers and pesticides on aphids and aphid predators in winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 52 (1): 45-50.
- HUTCHINSON, W. D. & Y. D. B. HOGG.** 1985. Time-specific life tables for the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris), on alfalfa. *Res. Popul. Ecol.*, 27 (2): 231-253.
- LANGER, V.** 2001. The potential of leys and short rotation coppice hedges as reservoirs for parasitoids of cereal aphids in organic agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 87: 81-92.
- LUNA, A.** 1977. Diferenciación de las dos especies principales de pulgones que dañan a la alfalfa en la Argentina. *Alfalfa*, 2 (2). 11 pp.
- MILNE, W. M. & A. L. BISHOP.** 1987. The role of depredators and parasites in the natural regulation of lucerne aphids in Eastern Australia. *Journal of Applied Ecology*, 24: 893-905.
- NIETO, J. M.; M. A. DELFINO & M. P. MIER.** 1994. La afidofauna de la Argentina, su conocimiento en 1992. Universidad de León. Secretariado de Publicaciones. León, 235 pp.
- NÚÑEZ, E.** 1991. Bases para el desarrollo del control integrado de los pulgones (*Hom., Aphididae*) de los cultivos de la provincia de León. Tesis doctoral. Universidad de León. Departamento de Biología Animal.
- NÚÑEZ, E.; J. TIZADO & J. M. NIETO.** 1992. Coccinélidos (*Col.: Coccinellidae*) depredadores de pulgones (*Hom.: Aphididae*) sobre plantas cultivadas de León. *Bol. San. Veg. Plagas*, 18: 765-775.
- PENNACCHIO, F. & E. TREMBLAY.** 1987. Seasonal phenologies and effectiveness of natural enemies in regulating pest aphid populations in alfalfa fields of Southern Italy. *Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri*, 44: 63-75.
- SAINI, E. D.** 1983. Claves para la identificación de los estadios larvales de nueve especies de coccinélidos predadores. *Rev. Soc. Ent. Argentina*, 42 (1-4): 397-403.
- SUMMERS, C. G.; R. L. COVIELLO & A. P. GUTIÉRREZ.** 1984. Influence of constant temperatures on the development and reproduction of *Acyrtosiphon kondoi* (*Homoptera: Aphididae*). *Environ. Entomol.*, 13 (1): 236-242.
- SUMMERS, C. G. & D. G. GILCHRIST.** 1991. Temporal changes in forage alfalfa associated with insect and disease stress. *J. Econ. Entomol.*, 84 (4): 1353-1363.
- TAPIA, E.** 1977. Clave para determinar los principales pulgones que atacan los cultivos de importancia económica en la Argentina.

- IDIA Argentina, (328/330): 34-51.
- TREMBLAY, E. & F. PENNACCHIO.** 1988. Populations trends of key aphids and of their main natural enemies in an alfalfa ecosystem in Southern Italy. *Ecology and Effectiveness of Aphidophaga*: 261-265.
- VALENCIANO, J. B.; A. PARAVANO & J. M. IMWINKELRIED.** 1997. *Aphididae* and their *Coccinellidae* predators on a lucerne field in the Province of Santa Fe (Argentina). En: *Aphids in natural and managed ecosystems*. J.M. Nieto y A.F.G. Dixon (eds.). Universidad de León, León (España). 291-298.
- VINCINI, A. M.; A. N. LÓPEZ & D. SISTI.** 1984. El pulgón manchado de la alfalfa (*Homoptera: Aphididae*), nueva plaga para los alfalfares argentinos. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de