

**ESTUDIO PRELIMINAR DEL COMPLEJO PARASITICO DE  
*PHYTOLIRIOMYZA JACARANDAE* (DIPTERA: AGROMYZIDAE), EN  
*JACARANDA MIMOSIFOLIA* (BIGNONIACEAE) EN CORDOBA,  
ARGENTINA.**

**PRELIMINARY STUDY OF THE PARASITIC COMPLEX OF  
*PHYTOLIRIOMYZA JACARANDAE* (DIPTERA: AGROMYZIDAE) ON  
*JACARANDA MIMOSIFOLIA* (BIGNONIACEAE) IN CORDOBA,  
ARGENTINA.**

ADRIANA SALVO<sup>1</sup> Y GRACIELA VALLADARES<sup>1</sup>

ABSTRACT

A population of *Phytoliriomyza jacarandae* Steyskal & Spencer, was sampled monthly from April 1991 through April 1992 in a seminatural park in Córdoba, Argentina. Adults were reared, identified and counted, which allowed characterization of the parasitoid complex, and quantification of the parasitism along the year. Eight parasitoid species were recorded, of which six are mentioned for the first time parasitizing *P. jacarandae*. *Proacrias* sp and *Diglyphus websteri* (Crawford) were the dominant species. Total percentage parasitism on each date was related to host abundance on the previous sampling date, and to parasitoid species richness.

KEY WORDS: *Phytoliriomyza jacarandae*, leaf-miner, parasitic complex, parasitism.

INTRODUCCION

El estudio de los complejos parasíticos de insectos fitófagos reviste gran interés tanto en el campo del control biológico de insectos perjudiciales, como en la búsqueda de patrones generales de biodiversidad (Hochberg & Hawkins, 1992).

Con respecto al control biológico, es requisito fundamental conocer el número y tipo de especies de parasitoides que afectan al insecto fitófago, la incidencia de cada especie en el parasitismo total, y aspectos complementarios como hospederos alternativos, estrategia de búsqueda, competencia interespecífica, sincronización con el hospedero, etc. (Drea & Hendrickson, 1986; Luck, 1990).

En cuanto a patrones de diversidad y factores que los determinan, se ha avanzado mucho al respecto en los últimos años (Ver Hawkins *et al.*, 1992), fundamentalmente para ecosistemas de las Regiones Paleártica y Neártica. Se desconoce prácticamente si tales patrones son aplicables a ecosistemas neotropicales.

En ambos casos, la mayor parte de la información proviene de estudios en condiciones de explosión poblacional del hospedero (Askew & Shaw, 1986), conociéndose mucho menos sobre poblaciones en situaciones de equilibrio.

Este trabajo forma parte de un proyecto amplio sobre los patrones de diversidad de la comunidad de Agromyzidae (Diptera) minadores de hojas y sus parasitoides en Córdoba, Argentina. Aquí analizamos cuali y cuantitativamente el complejo parasítico de una población de *Phytoliriomyza jacarandae* Steyskal & Spencer, 1978 (Diptera: Agromyzidae), minador de hojas de "jacarandá", *Jacaranda mimosifolia* Don. (Bignoniaceae) en Córdoba, Argentina.

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba. Avda. Vélez Sarsfield 299, CP 5000, Córdoba, Argentina.

Cada larva de *P. jacarandae* completa su desarrollo en un foliólulo de la hoja bipinada de jacarandá. Se las encuentra activas entre octubre y julio, presentando un período de diapausa (en estado pupal) en agosto y septiembre (Valladares, 1982). Los foliólulos minados tienden a caer prematuramente, fenómeno ya observado en otros sistemas (Kahn & Cornell, 1989).

Se conocen solo tres parasitoides de este díptero, todos Hymenoptera Eulophidae: *Proacrias xenodice* (Walker) y *Diglyphus* sp. en Córdoba (Valladares, 1982) y *Zagrammosoma nigrolineatum* Crawford en California (Steyskal & Spencer, 1978), donde *P. jacarandae* fue introducido junto con su planta hospedera, originaria del noroeste argentino.

Los objetivos de este proyecto fueron:

- Estudiar el complejo parasítico de *P. jacarandae* en Córdoba.
- Analizar las fluctuaciones poblacionales del hospedero y de sus parasitoides.

#### MATERIAL Y METODO

Se muestrearon mensualmente, desde abril de 1991 hasta abril de 1992 (excepto enero 1992) árboles de jacarandá situados en el Jardín Zoológico de Córdoba, un Parque que combina vegetación natural e introducida. En cada muestreo se recolectaron tres hojas (promedio: 720 foliólulos por hoja), seleccionándose hojas con elevada proporción de foliólulos minados.

Las hojas se colocaron en bolsas plásticas, se trasladaron al laboratorio del Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba y se revisaron periódicamente hasta la emergencia de los adultos, tanto moscas como parasitoides, los que fueron clasificados taxonómicamente y contados.

Se determinó el porcentaje de parasitismo causado por cada especie a través del año y se elaboraron curvas de fluctuación poblacional para el hospedero y sus parasitoides más abundantes. También se analizó el porcentaje de parasitismo en función de la abundancia del hospedero y de la diversidad de parasitoides mediante análisis de regresión.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

El complejo parasítico de *P. jacarandae* estudiado en Córdoba estuvo constituido por ocho especies de microhimenópteros calcidoideos, seis de ellos registrados por primera vez sobre este hospedero (tabla 1).

*Diglyphus websteri* (Crawford) es aquí registrado por primera vez en Argentina. Se lo conocía anteriormente en la Zona Neártica y en Perú (Gordh & Hendrickson, 1979), parasitando Agromyzidae minadores de hojas.

*Proacrias xenodice* aparentemente confinado en la Región Neotropical, parasita larvas de dípteros minadores de hojas en Argentina y Chile (Boucek, 1977).

*Halticoptera helioponi* De Santis, fue descrito originalmente parasitando larvas de *Melanagromyza cunctanoides* Blanchard, barrenadoras de tallos de girasol en Argentina (De Santis *et al.*, 1976).

Ninguna de estas especies es exclusiva del sistema aquí estudiado. En Córdoba se las encuentra parasitando 19, 14 y 15 especies de agromícidos respectivamente (Salvo y Valladares, datos no publicados). Los parasitoides restantes fueron identificados provisoriamente a nivel supraespecífico.

La diversidad de especies de parasitoides de *P. jacarandae* es intermedia entre el promedio de 6 especies registrado por Hawkins *et al.* (1990) para minadores de hojas en la Región Neotropical y el de 10 especies encontrado en Córdoba (Salvo y Valladares, datos no publicados).

Este complejo se caracteriza por una marcada escasez de parasitoides pupales (tabla 1): de las 8 especies encontradas, sólo una emerge de los puparios, otra emerge de los huevos del hospedero y las restantes emergen de larvas. Es muy probable que los parasitoides que emergen de larvas de *P. jacarandae* se encuadren en la categoría idiobiontes, es decir parasitoides que detienen el desarrollo del hospedador en el momento de parasitarlo. En cambio, *H. helioponi*, que parasita larvas pero emerge de puparios, representa con certeza un koinobionte (Askew & Shaw, 1986). Esta situación coincidiría entonces con la predicción de Hawkins *et al.* (1990), según la cual los complejos parasíticos de insectos endofitófagos que se alimentan en árboles deberían estar dominados por idiobiontes.

Los parasitoides mejor representados fueron *Proacrias* sp. y *Diglyphus websteri* (Crawford). Ambos estuvieron presentes a lo largo de todo el período de actividad de *P. jacarandae*, restringiéndose las restantes especies a apariciones esporádicas (Fig. 1). Como consecuencia, la diversidad de parasitoides varió entre 2 y 6 especies, con valores máximos en los meses de abril y junio del 91 y marzo del 92. No hubo relación entre dicha diversidad y la abundancia del hospedero, a diferencia de lo encontrado por Mills & Kenis (1991) en el parasitismo del tortrícido *Choristoneura murinana* Hubner.

Se registraron grandes variaciones en el grado de parasitismo total de *P. jacarandae* durante el período muestreado (tabla 2), con extremos de 5% (julio 91) y 86% (abril 92).

El porcentaje de parasitismo en cada fecha de muestreo fue independiente de la densidad del hospedero, pero se correlacionó significativamente con la abundancia del mismo en la fecha anterior ( $R^2=66,77$ ,  $P=0,024$ ) (Fig. 2).

Se observó además una relación positiva del porcentaje de parasitismo con el número de especies presentes en cada muestreo entre abril de 1991 y marzo de 1992 ( $R^2=72,54$ ,  $P=0,024$ ) (Fig. 3) lo que sugeriría que el parasitismo puede ser aditivo. En otras palabras, a mayor diversidad de parasitoides, mayor sería su impacto sobre la población del hospedador (Hawkins, 1993). Sin embargo, esa relación desapareció en abril de 1992 al alcanzarse el máximo porcentaje de parasitismo cuando la riqueza de especies era relativamente baja. Casi el 90% de ese parasitismo se debió a una sola especie (*Proacrias* sp.). Si este parasitoide es excluido del análisis, la relación entre diversidad y porcentaje de parasitismo se mantiene a lo largo de todo el año ( $R^2=52,39$ ,  $P=0,027$ ). Quizás *Proacrias* sp. haya desplazado competitivamente a otras especies, o tal vez, la relación entre diversidad de especies y porcentaje de parasitismo se modifique en condiciones de explosión poblacional de algunos de los parasitoides involucrados.

La incidencia de cada especie de parasitoide sobre el parasitismo total se resume en la tabla 3. *Proacrias* sp. y *D. websteri* constituyeron las especies dominantes, mientras que todas las restantes en conjunto parasitaron solo el 2% de los hospederos. Del análisis de la tabla 3 se desprende también que la preponderancia de parasitoides

larvarios observada a nivel de diversidad de especies se reflejó también en su abundancia: especies individuales en esta categoría causaron hasta 5 y 18 % de mortalidad promedio en el período estudiado, mientras que la mortalidad debida al único parasitoide pupal alcanzó solo al 0,8%.

Las variaciones en abundancia del hospedero y de sus parasitoides más importantes durante el período estudiado se grafican en la Fig. 4. *Phytoliriomyza jacarandae* presentó dos máximos poblacionales: en mayo 91 y marzo 92. Los parasitoides presentaron máximos similares (*D. websteri*) o ligeramente desfasados (*Proacrias* sp.). Entre agosto y octubre no se observaron adultos debido al período de diapausa invernal.

*Proacrias* sp. fue en general el parasitoide dominante, siendo superado notablemente por *D. websteri* sólo en una ocasión: al iniciarse la actividad del sistema tras la diapausa (Fig. 4). *D. websteri* parecería estar mejor sincronizado con *P. jacarandae*, descubriendo antes que *Proacrias* sp la presencia de larvas minadoras y alcanzando en ese momento su máxima abundancia relativa (11% del total de adultos obtenidos en ese muestreo y 78 % del total de larvas parasitadas). Podría especularse que *Proacrias* sp. sea una especie competitivamente superior que pudiera haberse demorado en incorporarse al sistema y que una vez establecido alcanzó en general las mayores densidades.

## CONCLUSIONES

- *Phytoliriomyza jacarandae* es parasitado en Córdoba, Argentina, por ocho especies de microhimenópteros calcidoideos. Una de ellas emerge de huevos, otra de pupas y las restantes de larvas.
- El porcentaje de parasitismo total en cada fecha de muestreo se relacionó positivamente con la abundancia del minador en el mes previo, y al parecer fue afectado también por el número de especies de parasitoides presentes en cada oportunidad.
- *Proacrias* sp. y *Diglyphus websteri* fueron las especies mejor representadas, estando presentes durante todo el período de actividad de *P. jacarandae*. La primera especie fue en general la dominante, siendo notablemente superada

por *D. websteri* sólo al iniciarse la actividad del sistema tras la diapausa.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Doctores L. De Santis del Museo de Ciencias Naturales de La Plata y M. Schauff del National Museum of Natural History of Washington, por su colaboración en la identificación de los parasitoides. A la Prof. Diana Abal Solís por realizar las ilustraciones. También a los Sres. Consultores del Comité Editorial por sus valiosos aportes.

Este trabajo forma parte de un proyecto subsidiado por CONICOR y SECYT. A. Salvo es becaria de CONICOR. G. Valladares es Investigadora de CONICET.

#### REFERENCIAS

- ASKEW, R.R. and M.R. SHAW. 1986. Parasitoid communities: their size, structure and development. En: Insect Parasitoids (J. Waage & D. Greathead Eds.), pp 225-264, Academic Press, London.
- BOUCEK, Z. 1977. Descriptions of two new species of Neotropical Eulophidae (Hymenoptera) of economic interest, with taxonomic notes on related species and genera. Bull. Ent. Res. 67: 1-15.
- DE SANTIS, L., N. B. DIAZ e I. REDOLFI. 1976. La mosca del girasol (Diptera: Agromyzidae) y sus microhimenópteros parasitoides. Dusenía 9 (1): 31-38.
- DREA, J.J. and R.M. HENDRICKSON. 1986. Analysis of a successful classical Biological Control Project: the alfalfa blotch leafminer (Dip.: Agromyzidae) in the Northeastern United States. Environ. Entomol. 15:448-455.
- GORDH, G. and R. HENDRICKSON. 1979. New species of *Diglyphus*, a world list of the species, taxonomic notes and a key to new world species of *Diglyphus* and *Diaulinopsis* (Hymenoptera:Eulophidae). Proc. Ent. Soc. Wash. 81 (4): 666-684.
- HAWKINS, B. 1990. Global patterns of parasitoid assemblage size. J. Anim. Ecology 59(1): 57-72.
- HAWKINS, B. 1993. Refuges, host population dynamics and the genesis of parasitoid diversity. En: Hymenoptera and Biodiversity (J. Lasalle and I. D. Gauld Eds) 235-256 pp.CAB International Publications. U. K.
- HAWKINS, B., R.R. ASKEW and M.R. SHAW. 1990. Influences of host feeding niche and foodplant type on generalist and specialist parasitoids. Ecological Entomology 15(3): 275-280.
- HOCHBERG, M.E. and B. HAWKINS. 1992. Refuges as a predictor of parasitoid diversity. Science 255: 973-976.
- KAHN, D.M. and H.V. CORNELL 1989. Leafminers, early leaf abscission, and parasitoids: a tritrophic interaction. Ecology 70(5): 1219-1226.
- LUCK, R.F., 1990. Evaluation of natural enemies for biological control: a behavioral approach. Tree 5(6): 196-199.
- MILLS, N.J. and M. KENIS. 1991. A study of the parasitoid complex of the European fir budworm *Choristoneura murinana* (Lep.: Tortricidae) and its relevance for biological control of related hosts. Bull. Ent. Res. 81: 429-436.
- STEYSKAL, G.C. and K.A. SPENCER. 1978. A new species of *Phytoliriomyza* Hendel feeding on *Jacaranda* in California (Dip.: Agromyzidae). U. S. Dep. Agric. Coop. Plant Pest Rep. 3(40/41): 583-586.
- VALLADARES, G.R. 1982. Agromyzidae (Diptera) de la Provincia de Córdoba. Tesis Doctoral. Fac. Cs. Ex. Fis. y Nat. Universidad Nacional de Córdoba. 318 pp.

TABLA 1  
PARASITOIDES OBTENIDOS DE *P. JACARANDAE* EN CORDOBA.

FAMILIA	ESPECIE	ESTADO DEL HOSPEDERO DEL CUAL EMERGE
Eulophidae		
	* <i>Proacrias</i> cerca <i>thysanoides</i> De Santis, 1977	Larva
	<i>Proacrias xenodice</i> (Walker), 1977	Larva
	* <i>Diglyphus websteri</i> (Crawford), 1912	Larva
	<i>Zagrammosoma</i> sp	Larva
	* <i>Chrysonotomyia</i> sp	Larva
	* <i>Chrysocharis</i> sp	Larva
Pteromalidae		
	* <i>Halticoptera helioponi</i> De Santis, 1976	Pupa
Mymaridae		
	* Mymaridae sp	Huevo

\* Primer registro del parasitoide sobre este hospedero.

TABLA 2  
PORCENTAJES DE PARASITISMO DE *P. JACARANDAE* ENTRE ABRIL 1991 Y ABRIL DE 1992. A: *PROACRIAS* sp.; B: *D. WEBSTERI*; C: *H. HELIOPONI*; D: *ZAGRAMMOSOMA* sp.; E: *P. XENODICE*; F: *CHRYSONOTOMYIA* sp.; G: *MYMARI-DAE* sp; H: *CHRYSOCHARIS* sp; PTP: PORCENTAJE TOTAL DE PARASITISMO

FECHA	A	B	C	D	E	F	G	H	PTP
Abr/91	13,15	4,58	----	0,40	----	0,20	0,40	0,60	19,32
May/91	8,48	9,05	3,05	----	----	0,45	0,34	----	21,38
Jun/91	28,00	6,86	0,86	----	0,86	----	0,29	0,29	37,14
Jul/91	4,30	1,08	----	----	----	----	----	----	5,37
Diapausa									
Nov/91	1,20	10,78	0,60	0,60	----	----	----	0,60	13,77
Dic/91	7,01	3,74	0,47	----	----	----	----	----	11,21
Feb/92	4,28	0,74	1,03	----	----	----	----	----	5,90
Mar/92	18,58	5,68	1,19	1,02	----	2,04	----	0,08	28,58
Abr/92	77,38	7,94	----	0,79	----	1,19	----	----	86,50

TABLA 3  
PORCENTAJES DE PARASITISMO CAUSADO POR CADA ESPECIE DE PARASITOIDE DURANTE EL AÑO

ESPECIE	PROMEDIO	MAXIMO	MINIMO
<i>P. ca. thysanoides</i>	18,04	77,38	1,20
<i>D. websteri</i>	5,60	10,78	0,74
<i>H. helioponi</i>	0,80	3,05	0
<i>Chrysonotomyia</i> sp	0,43	2,04	0
<i>Zagrammosoma</i> sp	0,31	1,02	0
<i>Chrysocharis</i> sp	0,17	0,60	0
Mymaridae sp	0,11	0,40	0
<i>P. xenodice</i>	0,09	0,86	0

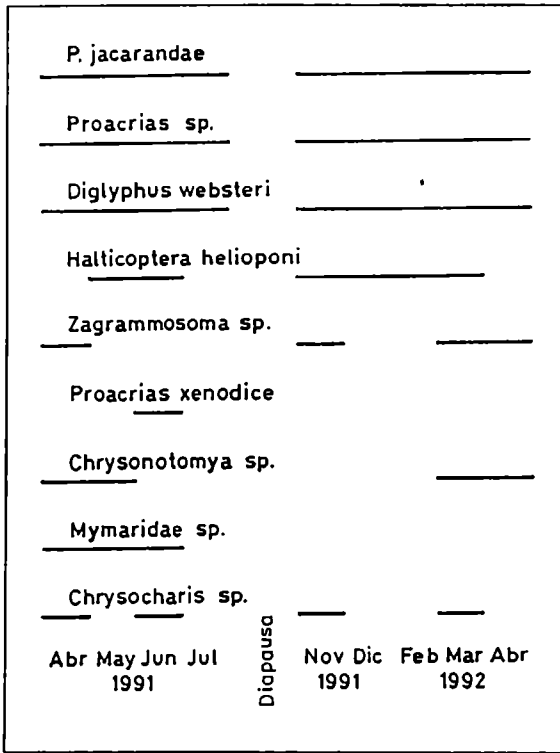


Figura 1

Distribución estacional de *P. jacarandae* y sus parasitoides.

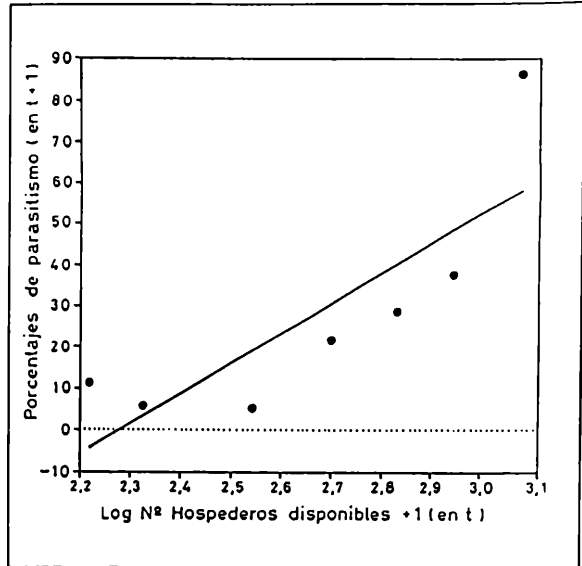


Figura 2

Relación entre abundancia del hospedero en el tiempo t y porcentaje de parasitismo en el siguiente mes (t + 1).

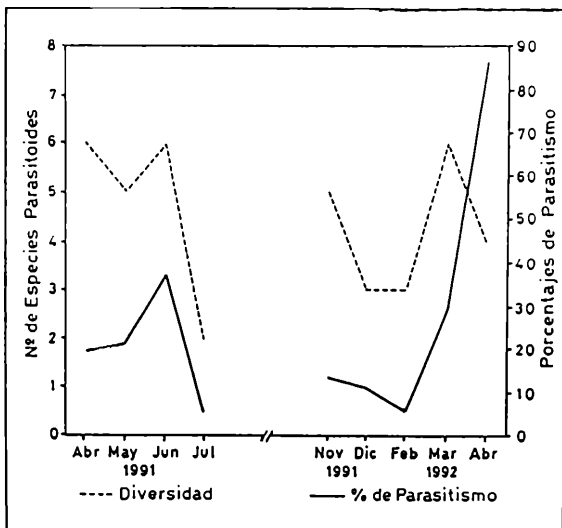


Figura 3

Fluctuación de la diversidad de parasitoides y porcentaje de parasitismo.

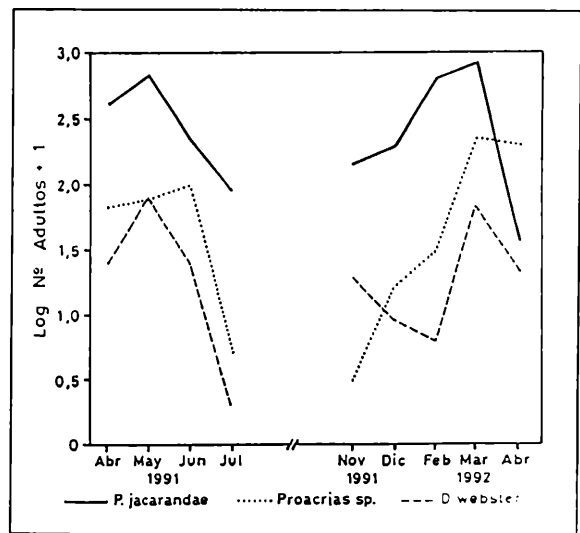


Figura 4

Abundancia relativa de *P. jacarandae* y de sus parasitoides más importantes.