

# Aspectos biológicos y reproductivos de *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae) en condiciones de laboratorio

Serra, G. V. y N.C. La Porta

## RESUMEN

Se estudiaron aspectos del ciclo de vida, reproducción y mortalidad de *Piezodorus guildinii* (Westwood) en condiciones de laboratorio: temperatura =  $24,9 \pm 0,5$  °C; humedad relativa =  $53,6 \pm 7,9$  %; fotoperiodo= 16 horas de luz. Los insectos fueron alimentados con frutos frescos de *Phaseolus vulgaris* (L.). Calculadas la supervivencia y fecundidad, se estimaron los siguientes parámetros poblacionales: tasa neta de reproducción ( $R_0$ ), tiempo generacional (T), tasa intrínseca de crecimiento natural (r), tasa finita de incremento ( $\lambda$ ) y valor reproductivo ( $V_x$ ). El tiempo medio desde la oviposición hasta el estado adulto fue de 32 días. La mortalidad ninfal fue del 60,1 %, siendo mayor durante el segundo estadio. La longevidad de los adultos fue 60 y 78,5 días en machos y hembras, respectivamente, sin diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los sexos; la proporción sexual fue de 1,3 hembras : 1 macho. El número medio de huevos por hembra fue 86,33; cada hembra colocó 8,5 masas de huevos con un promedio de 9,5 huevos por masa. Otros resultados fueron:  $R_0 = 7,45$  hembras/ hembra en una generación, T= 88,3 días;  $r = 0,023$  y  $\lambda = 1,02$  individuos/hembra. El mayor valor reproductivo se observó durante la 9<sup>na</sup> semana.

**Palabras clave:** *Piezodorus guildinii*, Pentatomidae, biología, estadísticos vitales.

Serra, G. V. and N. C. La Porta, 2001. Biological and reproductive aspects of *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae) under laboratory conditions. Agriscientia XVIII: 51-57

## SUMMARY

Aspects of the life cycle, reproduction and mortality of *Piezodorus guildinii* (Westwood) were evaluated under laboratory conditions: temperature =  $24,9 \pm 0,5$  °C; relative humidity =  $53,6 \pm 7,9$  % and 16 hour photophase. Insects were fed with fresh fruits of *Phaseolus vulgaris* (L). Survival and fecundity were calculated and

the following population parameters were estimated: net reproductive rate ( $R_0$ ), generation time ( $\lambda$ ), intrinsic rate of natural increase ( $r$ ), finite rate of increase ( $l$ ) and reproductive value ( $V_x$ ). Mean time from oviposition to adult was 32 days. Nymphal mortality was 60,1 %, with the highest values in the second nymphal instar. Adult longevity was 60 and 78,5 days in males and females, respectively, without significant differences ( $p > 0.05$ ) between sexes; the sex ratio was 1,3 females : 1 male. Mean number of eggs per female was 86,33; each female laid 8,5 egg masses with an average of 9,5 eggs per mass. Other results were  $R_0 = 7,45$  females/ female in a generation;  $T = 88,3$  days;  $r = 0,023$  and  $\lambda = 1,02$  individuals/female. The greatest reproductive value was recorded during the 9<sup>th</sup> week.

**Key words:** *Piezodorus guildinii*, Pentatomidae, biology, vital statistics.

G. VSerra y N. C. La Porta Zoología Agrícola. Dpto de Protección Vegetal. Facultad de Cs. Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. C.C. 509, 5000, Córdoba. E-mail: gserra@agro.uncor.edu

## INTRODUCCIÓN

La familia Pentatomidae incluye especies fitófagas tales como *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildinii* (Westwood), *Edessa meditabunda* (Fabricius), *Dichelops furcatus* (F.), *Acrosternum bellum* Rolston y *A. apicicorne* (Spinola), entre otras (La Porta y Avalos, 1993; Avalos y La Porta, 2001). Muchas de ellas son consideradas plagas importantes en distintos cultivos. Se alimentan principalmente sobre semillas y frutos inmaduros, introduciendo en ellos sus estiletes para remover el contenido celular. El daño resultante incluye tanto caída como malformación de frutos y semillas (Panizzi, 1987).

Entre las especies de interés económico se destaca *Piezodorus guildinii* (Westwood). Este insecto, de origen neotropical, se encuentra presente desde el sur de Estados Unidos hasta la Argentina. En Sudamérica y particularmente en Brasil es considerada una de las plagas principales del cultivo de soja, *Glycine max* (L.) Merrill (Panizzi & Slansky, 1985, a). En la Argentina, *P. guildinii* se destaca no sólo en ese cultivo sino que es considerada sumamente perjudicial en alfalfa, *Medicago sativa* (L.), destinada a la producción de semilla en el centro de Córdoba, Santiago del Estero y otras regiones productoras (Fraga y Ochoa, 1972; Aragón *et al.*, 1997). Otras especies hospedadoras, cultivadas y silvestres, mencionadas para esta especie son: lenteja, *Lens culinaris* Med.; arveja, *Pisum sativa* (L.); poroto, *Phaseolus vulgaris* (L.); caupí, *Vigna sinensis* (L.) y especies de *Indigofera* y *Crotolaria* (Rizzo, 1976; Panizzi & Slansky, 1985 b.; Panizzi, 1992).

Varios trabajos publicados en relación con esta especie están referidos principalmente a la incidencia de las plantas hospedadoras en el ciclo de desarrollo de *P. guildinii* (Panizzi & Slansky, 1985 b.; Panizzi, 1992; Panizzi, 1997). Sin embargo es reducida la información referida a su biología (Fraga y Ochoa, 1972; Rizzo, 1976; Panizzi, 1992) y a sus parámetros poblacionales.

Teniendo en cuenta que en la planificación de medidas de manejo de plagas el conocer los atributos biológicos y reproductivos de las especies involucradas es de gran importancia, se llevó a cabo el presente trabajo con el objetivo de estudiar aspectos de la biología, mortalidad y reproducción de *P. guildinii* en condiciones controladas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las experiencias se iniciaron a partir de ejemplares adultos de *P. guildinii* recolectados sobre diferentes hospederos en el Campo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba., Argentina (31° 19' S y 64° 13' W).

En el laboratorio los insectos se colocaron en jaulas de 30 x 30 x 30 cm, con paredes de malla plástica, provistas de papel tisú para la oviposición. Con los huevos obtenidos ( $n = 238$ ) se formó una cohorte que fue seguida hasta alcanzar el estado adulto. Los desoves fueron colocados en cajas de Petri con el fondo cubierto con algodón humedecido y observados diariamente hasta la eclosión y emergencia de las ninfas.

Para evitar mortalidad por alto número de individuos, las ninfas fueron separadas en grupos de 15

a 20 individuos y colocadas en vasos plásticos de 300 cm<sup>3</sup> con tapa de voile y trozos de papel tisú como sitio de refugio. Diariamente se registró la mortalidad y la cantidad de individuos que pasaron a un nuevo estadio. Las ninfas muertas y las exuvias fueron removidas.

Inmediatamente después de la muda imaginal se formaron 12 parejas de la misma edad. Cada una de ellas se colocó en vasos semejantes a los descritos para las ninfas. Cada 48 horas se registraron la mortalidad y fecundidad (expresada como número de huevos por hembra).

Los insectos jóvenes y adultos fueron alimentados con frutos frescos de *Phaseolus vulgaris* (L.), suministrados cada 48 horas, según lo recomendado para otros pentatómidos por Harris & Tood (1981) y La Porta y Crouzel (1984). Las condiciones de la cámara de cría fueron: temperatura: 24,9 ± 0,50 °C; humedad: 53,6 ± 7,9 % ; fotoperíodo: 16 h de luz.

Los datos relacionados con el tamaño de las ovipositoras, duración del período embrional y porcentaje de eclosión, fueron comparados mediante el test "t" de Student (Sokal & Rohlf, 1969). El mismo test se empleó para comparar la longevidad de machos y hembras.

En el análisis de la duración del tiempo de incubación se utilizó la media aritmética, mientras que la longevidad de adultos y la duración de los distintos estadios se caracterizaron a través de la mediana. Los intervalos de tiempo considerados fueron aquellos en que se produjo la muda del 80% de los individuos.

Con los datos obtenidos se construyó una tabla de vida horizontal a partir de la cual se estimaron los siguientes parámetros poblacionales, de acuerdo a Rabinovich (1980):

**Tasa Neta de Reproducción (R<sub>0</sub>):** número promedio de progenie hembra capaz de ser producida por cada hembra de la población durante toda su vida

$$R_0 = \sum_{x=0}^{\alpha} l_x \cdot m_x$$

**Tiempo generacional (T):** tiempo promedio entre dos generaciones sucesivas

$$T = \frac{\sum x \cdot l_x \cdot m_x}{R_0}$$

**Tasa intrínseca de crecimiento natural (r):** capacidad de multiplicarse una población en el lapso de una generación

$$r = \frac{\ln R_0}{T}$$

**Tasa finita de multiplicación (λ):** número de individuos que se agrega a la población por individuo y por unidad de tiempo

$$\lambda = e^r$$

**Valor reproductivo (V<sub>x</sub>):** contribución de un individuo a la población de la siguiente generación.

$$\frac{V_x}{V_0} = \frac{e^{rx}}{l^x} \sum_{y=x}^{\infty} e^{-ry} l_y \cdot m_y$$

donde: x = edad (en días); l<sub>x</sub> = proporción de hembras vivas a la edad x; m<sub>x</sub> = número de progenie hembra / hembra a la edad x; y = denota todas las edades de la hembra desde x hasta el infinito.

La mortalidad preimaginal fue expresada como:

**mortalidad real**, calculada sobre la base de la densidad de la población al comienzo de la generación, es decir 100 x d<sub>i</sub> / l<sub>c</sub>, donde d<sub>i</sub> son los muertos en el intervalo i-ésimo y l<sub>c</sub> el tamaño de la cohorte al comienzo de una generación.

**mortalidad aparente:** número de individuos muertos como un porcentaje del número de individuos que entran en una clase de edad dada o un estadio dado; d<sub>x</sub> como porcentaje de l<sub>x</sub>.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Aspectos biológicos y reproductivos

En la Tabla 1 se registran los tiempos de desarrollo de los estados inmaduros. Se observa que el período correspondiente a ninfa I fue el más breve incrementándose hasta llegar al quinto estadio. Al establecer comparaciones entre esta chinche y otras especies de pentatómidos, estudiados en condiciones de cría semejantes, puede señalarse que el período de desarrollo de *P. guildinii* resultó menor que el de *N. viridula* (38,2 días), *A. apicicorne* (45,3 días), *A. bellum* (38,5 días) y *Edessa mediatubunda* (52,2 días) (Avalos y La Porta, 2001).

La Tabla 2 resume la mortalidad de los estados inmaduros. *P. guildinii* presentó una mortalidad ninfal menor que la registrada en *A. bellum* y

**Tabla 1.** Tiempo de desarrollo de los estados inmaduros de *P. guildinii* bajo condiciones de laboratorio.

Estados de desarrollo	Tiempo * (días)	Intervalo** (días)	Tiempo acumulado (en días)	% en cada fase
Huevo	4,91 ±0,47		5	15
Ninfa I	3	2-3	8	9
Ninfa II	5	3-7	13	16
Ninfa III	5	3-8	18	16
Ninfa IV	7	3-10	25	22
Ninfa V	7	3-11	32	22
Total estado ninfal	27	23-31		
De Huevo a Adulto	32			

\* Expresado como media ± desvío estándar para huevo y como mediana para ninfa.

\*\* Intervalo en que muda el 80 % de los individuos.

**Tabla 2.** Mortalidad de los estados inmaduros de *P. guildinii* en condiciones de laboratorio.

	Nx	dx	Mortalidad Real (%)	Mortalidad aparente (%)
Huevo	238	31	13,0252	13,0252
N I	207	36	15,1261	17,3913
N II	171	41	17,2269	23,9766
N III	130	18	7,5630	13,8462
N IV	112	22	9,2437	19,6429
N V	90	26	10,9244	28,8889
Mort. Ninfal			60,0840	
Mort. Preimaginal			73,1092	

Nx: número de individuos que ingresan al estado/io.

dx: número de individuos muertos en ese estado/io.

*E. mediotabunda* (71,3 %) (Avalos y La Porta, 1996; 2001) pero mayor que la observada en *N. viridula* (49,6 %) (La Porta, datos no publicados) y *A. apicicorne* (49 %) (La porta y Avalos, 1993). En todas las especies citadas, incluyendo a *P. guildinii*, el mayor porcentaje de mortalidad ocurrió durante el estado de ninfa II.

La longevidad de los adultos, considerada desde el momento de alcanzar ese estado, fue de 60 días ( $r= 8 - 137$ ) en machos y 78,5 días ( $r= 8 - 180$ ) en hembras, no encontrándose diferencias significativas entre los sexos ( $p > 0,05$ ). Se observó que 40 días después de producida la muda imaginal, el 58 % de los insectos permanecían vivos. Esto contrasta con el 90 % de supervivencia registrado por Pa-

nizzi & Slansky (1985, b), durante el mismo período, en insectos alimentados también con *P. vulgaris*.

La figura 1 muestra la curva de supervivencia y fecundidad de *P. guildinii*. La supervivencia presenta un comportamiento intermedio entre las curvas ideales de tipo III y IV de Devey (Rabinovich, 1980). Se observó una marcada mortalidad en las primeras semanas, correspondiente a la etapa juvenil, particularmente de ninfa II y V. Alcanzado el estado adulto no se registró mortalidad entre las semanas 9 y 15; entre las semanas 15 y 18 la supervivencia disminuyó en forma lineal, tornándose constante a partir de ese momento.

La proporción de sexos al llegar al estado adulto fue de 1,3 hembras : 1 macho. El ligero predominio de hembras de *P. guildinii* indicaría un riesgo de

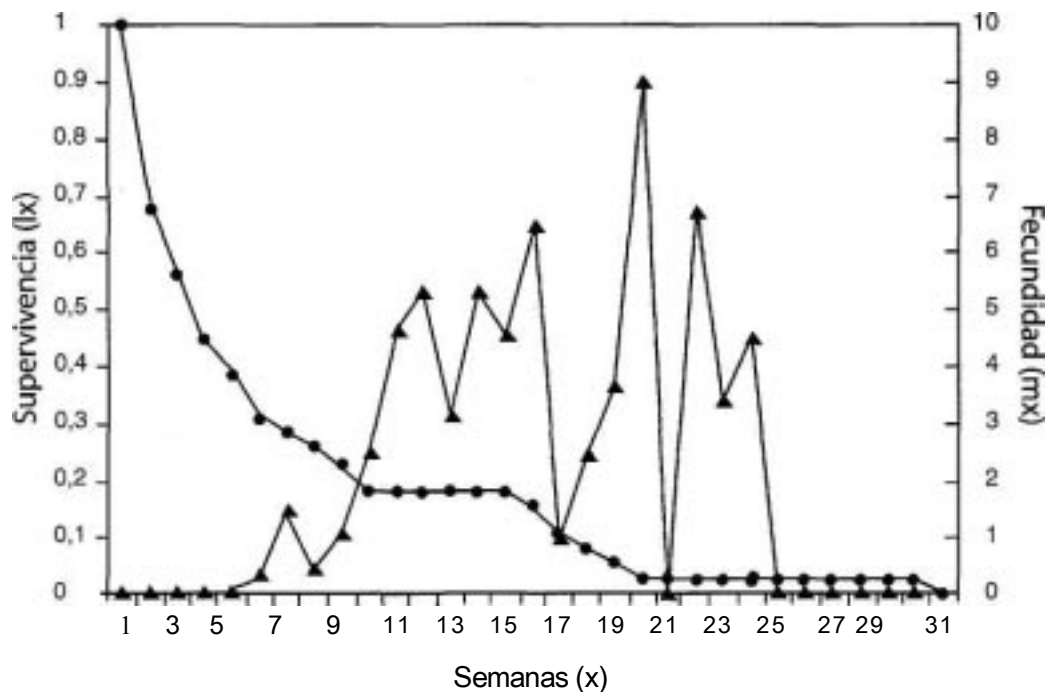


Figura 1. Curvas de supervivencia (lx) y fecundidad (mx) de hembras de *P. guildinii*, en condiciones de laboratorio.

mortalidad mayor en los machos durante las etapas juveniles.

La reproducción comenzó durante la sexta semana de vida, es decir aproximadamente 15 días después de la muda imaginal y se extendió por un período de 19 semanas (Fig. 1). La primera ovipostura se efectuó a los  $20,3 \pm 7,2$  días a partir del momento de alcanzar el estado adulto, observándose una considerable variabilidad (rango = 13-34 días). El 58,3 % de las hembras resultó fértil; el número medio de huevos y posturas por hembra fue de  $86,33 \pm$

$64,44$  huevos (con un máximo de 171 huevos) y  $8,5 \pm 6,68$  oviposturas, respectivamente. Estos resultados difieren considerablemente de los registrados por Panizzi & Slansky (1985, b):  $46,1 \pm 16,4$  días de edad; 70 %;  $45,0 \pm 16,9$  huevos y  $4,0 \pm 1,2$  posturas, respectivamente. Con relación a los otros pentatómidos mencionados, la hembra de *P. guildinii* ovipone en promedio 1,5 veces más; sin embargo el tamaño de sus posturas y el número de huevos por hembra resultaron considerablemente menores que los valores registrados para las otras especies; una excep-

Tabla 3. Comparación de oviposturas de *P. guildinii* provenientes de adultos criados en laboratorio y adultos capturados en campo. Valores promedios  $\pm$  error estándar.

	Adultos capturados en el campo	Adultos criados en laboratorio
Nº de Huevos por postura	$12,92 \pm 5,21$ a (n= 52)	$9,51 \pm 3,74$ b (n= 52)
Tiempo de desarrollo de los Huevos	$4,93 \pm 0,65$	$4,91 \pm 0,47$
% de eclosión	$81,13 \pm 17$	$87 \pm 17$

Las medias en las columnas seguidas de letras diferentes tienen diferencias significativas para  $p = 0,0002$  ( prueba "t").

ción es *E. meditabunda* cuyas hembras colocan en promedio 81,7 huevos (Avalos y La Porta, 2001).

La Tabla 3 muestra las diferencias registradas al comparar los valores de número de huevos por masa, tiempo de desarrollo y porcentaje de eclosión de huevos entre adultos de campo y adultos de laboratorio. Aunque el tamaño promedio de las posturas fue significativamente mayor ( $p=0,0002$ ) en los individuos desarrollados en condiciones naturales, no se encontraron diferencias entre ambos grupos con relación al tiempo de desarrollo de los huevos y al porcentaje de eclosión.

### Parámetros poblacionales

Cada hembra de la población se reemplazó a sí misma 7,45 veces en el lapso de una generación ( $R_0$ ) siendo el tiempo generacional (T) de 88,3 días. La población creció 0,023 (r) veces por día con una tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ) de 1,02 individuos por hembra por día.

La figura 2 muestra el valor reproductivo específico por edades ( $V_x$ ). La curva presenta una forma próxima a una campana con el máximo valor durante la novena semana, aproximadamente dos semanas y media después de ocurrir las primeras posturas. Se observa además que el valor reproductivo fue bajo tan-

to en individuos en las primeras etapas de desarrollo como en adultos próximos al fin del período reproductor. El incremento observado en la curva durante la semana 19 obedece a que una de las hembras en estudio mostró un comportamiento de oviposición retardada con relación al resto de las hembras.

*P. guildinii* presentó una tasa de incremento similar a las de *A. bellum* (0,029) y *E. meditabunda* aunque la tasa de reemplazo y el tiempo generacional resultaron menores a las de aquellas especies (14,6 hembras; 90 días y 14,5 hembras; 107,3 días respectivamente) (Avalos y La Porta, 1996; 2001). Las diferencias se tomaron más marcadas al comparar *P. guildinii* con *N. viridula*, ya que esta última especie es capaz de dejar una descendencia de aproximadamente 70 hembras en un período de 85 días, presentando además una tasa de incremento de 0,348 (Liljeström, 1983).

En condiciones de campo las poblaciones de *P. guildinii* son más abundantes que las de las otras especies de pentatómidos, con excepción de *N. viridula* (La Porta, obs. pers.), a pesar del bajo potencial de incremento que presenta. Es posible que la menor mortalidad ninfal y el menor tiempo generacional expliquen, en parte, la mayor densidad en relación a los otros pentatómidos.

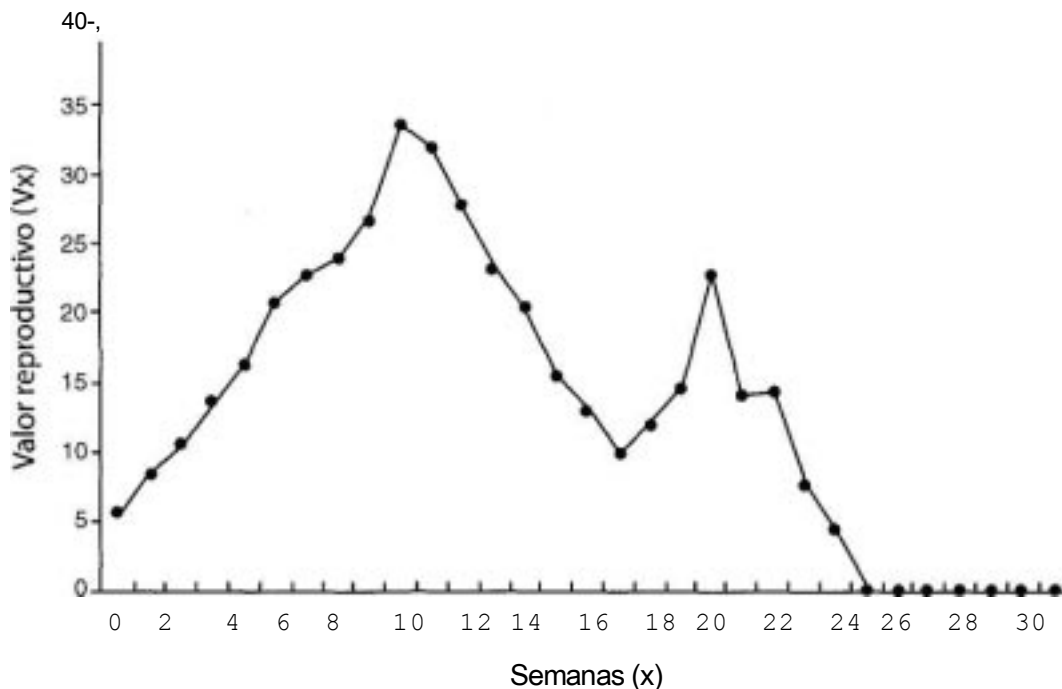


Figura 2. Valor reproductivo específico por edades de *P. guildinii*, en condiciones de laboratorio.

Los parámetros poblacionales presentados en este trabajo podrían utilizarse en el desarrollo de un modelo de dinámica poblacional de la especie con la finalidad de diagramar un adecuado manejo, principalmente en aquellos cultivos donde su presencia resulta económicamente importante.

## AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SECYT) por subsidiar el Proyecto que dio lugar a la elaboración de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Aragón, J.; A. Molinari; S. Diez de Lorenzatti, 1997. Manejo Integrado de Plagas. Cap. 12: 247- 308. En: El cultivo de la soja en Argentina. Editores: Laura M. Giorda y Héctor E. J. Baigorri. INTA, Centro Regional Córdoba.
- Avalos, D. S.; N. C. La Porta, 1996. Biología de *Acrosternum bellum* Rolston, 1983 (Hemiptera, Pentatomidae). AGRISCIENTIA XIII: 25-30.
- Avalos, D. S.; N. C. La Porta, 2001. Aspectos biológicos y parámetros poblacionales de *Edessa meditabunda* (Hemiptera: Pentatomidae) bajo condiciones controladas. Rev. Soc. Entomol. Argent. 60 (1-4): 177-182.
- Fraga, C. P.; L. H. Ochoa, 1972. Aspectos morfológicos y bioecológicos de *Piezodorus guildinii* (West.) (Hemiptera, Pent). I.D.I.A. Supl. 28: 103-117.
- Harris, V. E.; J. W. Tood, 1981. Rearing the southern green stink bug, *Nezara viridula*, with relevant aspects of its biology. J. Georgia Entomol. Soc. 16 (2): 203-210.
- La Porta N. C.; I. S. de Cruzel, 1984. Estudios básicos para el control biológico de *Nezara viridula* (L. 1758) (Hemiptera, Pentatomidae) en la Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 43 (1-4): 119-143.
- La Porta N. C.; D. S. Avalos, 1993. Aspectos biológicos de *Acrosternum apicicorne* (Spinola, 1862) (Hemiptera, Pentatomidae). AGRISCIENTIA X: 45-49.
- Liljesthrom, G. 1983. Algunos aspectos de la demografía de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera, Pentatomidae) en condiciones de laboratorio. Rev. Soc. Entomol. Argent. 42 (1-4): 383-396.
- Panizzi, A.R, 1987. Impacto de leguminosas na biología de ninfas e efeito da troca de alimento no desempenho de adultos de *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae). Rev. Brasil. Biol, 47(4): 585-591.
- Panizzi, A.R, 1992. Performance of *Piezodorus guildinii* on four species of *Indigofera* legumes. Entomol. Exp. Appl. 63:221-228.
- Panizzi, A.R, 1997. Wild host of pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. Annu. Rev. Entomol.42: 99-122.
- Panizzi, A. R.; F. Slansky, Jr, 1985 a. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Fla. Entomol. 68 (1): 184-214.
- Panizzi, A. R.; F. Slansky, Jr, 1985 b. Legume host impact on performance of adult *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae). Environ. Entomol. 14:237-242.
- Rabinovich, J, 1980. Introducción a la ecología de poblaciones animales. C.E.C.S.A. México. 109 pp.
- Rizzo, H, 1976. Hemípteros de interés agrícola. Chinchas perjudiciales y chinchas benéficas para los cultivos. Edit. Hemisferio Sur. S. R. L. Bs. As. 69 pp.
- Sokal, R.; J. Rohlf. 1969. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume. Madrid. 832 pp.