

Biología de *Phoracantha recurva* Newman y *Phoracantha semipunctata* Fabricius (Coleoptera: Cerambycidae) en laboratorio sobre dieta natural: *Eucalyptus* ssp. *globulus*

M. BIANCHI, A. SÁNCHEZ

Los cerambícidos, *Phoracantha recurva* Newman y *Phoracantha semipunctata* Fabricius son dos de las principales plagas introducidas de los eucaliptos en Uruguay. El objetivo del presente trabajo fue establecer diferencias entre ambas especies en relación a características biológicas en condiciones de laboratorio. Los adultos utilizados para formar la colonia inicial, provinieron de árboles naturalmente atacados. Al eclosionar los huevos, las larvas neonatas fueron inoculadas en trozas de *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* previamente parafinadas y mantenidas a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ H.R. y 12:12 h (L:O). Luego de la emergencia, las parejas fueron colocadas individualmente en recipientes de vidrio y alimentadas con agua y miel. Las posturas fueron extraídas diariamente. Las condiciones para la oviposición e incubación fueron $26 \pm 1^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ HR y 12:12 h (L:O). El período de incubación de los huevos presentó diferencias significativas entre especies correspondiendo a 5.3 ± 1.85 y 6 ± 2.11 días para *P. recurva* y *P. semipunctata* respectivamente. El período larva adulto presentó diferencias significativas sólo entre las hembras de ambas especies, teniendo una duración de 287.5 ± 89.6 y 321.1 ± 101.6 días para hembras de *P. recurva* y *P. semipunctata* respectivamente, los valores correspondientes para los machos fueron 298.7 ± 97.7 y 308.4 ± 94.1 días. La longevidad de los adultos fue significativamente diferente entre especies y sexo. La fecundidad de *P. recurva* fue de 162.9 ± 90.6 huevos por hembra y la de *P. semipunctata* de 141.2 ± 89.1 . El porcentaje de huevos fértiles fue de 77% para ambas especies. El peso de las hembras presentó una correlación significativa con el número de huevos por hembra.

M., BIANCHI, A. SÁNCHEZ. Protección Forestal, Facultad de Agronomía, Avda. Garzón 780, Montevideo 12900, Uruguay, E-mail: phoracantha @ yahoo. com

Palabras clave: Coleoptera, Cerambycidae, *Phoracantha*, desarrollo, longevidad, fecundidad.

INTRODUCCIÓN

Los cerambícidos *Phoracantha recurva* Newman y *Phoracantha semipunctata* Fabricius son originarios de Australia y fueron introducidos accidentalmente en Uruguay. *P. semipunctata* fue detectada en nuestro país en 1932 (Fernández, citado por ZAJCICW & RUFFINELLI, 1962) y *P. recurva* más recientemente en 1998 (BIANCHI *et al.*, 1999). Estas plagas específicas del género

Eucalyptus, se encuentran actualmente distribuidas en todo el país (MONEÉ *et al.*, 2002) y han adquirido especial interés a partir de la última década, donde se han registrado 500000 hectáreas plantadas con especies de *Eucalyptus*, principalmente *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden y *Eucalyptus globulus* Labillardière ssp. *globulus* Kirk. El incremento del área plantada con estas especies se debe principalmente a su adaptación a nuestras condiciones medioambientales;

excelentes crecimientos; buena calidad de sus maderas para uso industrial y a su demanda en el mercado internacional (MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y PESCA, Ley Forestal N° 15939, 1990 y Censo Agropecuario, 2000).

En los países en que una o ambas especies de *Phoracantha* han sido establecidas han causado serios daños en las plantaciones de *Eucalyptus* sp. Estos insectos provocan la muerte de los árboles en pie, especialmente aquellos que han estado sometidos a condiciones de estrés: sequía, alta densidad en los rodales, prácticas silviculturales inadecuadas, así como también pueden oviponer y desarrollarse en madera recientemente apeada. Asimismo, el ataque de estos cerambícidos producen un daño tecnológico depreciando la madera para aserrío (DE SANTIS, 1945, BYTINSKI y NEWMARK, 1952, CHARARAS, 1969, DRINKWATER, 1975, WINSTANLEY, 1985, GONZALEZ TIRADO, 1986, SCRIVEN *et al.*, 1986 y PAINE *et al.*, 1995).

En general, las hembras ponen los huevos en heridas, resquebrajaduras o debajo de la corteza despreñada. De los huevos emergen las larvas que realizan galerías en la región subcortical, circundando el tronco. Las larvas al completar el desarrollo, penetran en la madera, hacen una cámara en la parte terminal de la galería y pupan. El adulto después de un período de reposo más o menos prolongado y habiendo adquirido los colores que le son característicos, pasa por la galería larval, perfora la corteza y llega al exterior dejando un orificio de contorno elíptico (DE SANTIS, 1945, BYTINSKI y NEWMARK, 1952, CHARARAS, 1969, WINSTANLEY, 1985, WANG, 1995).

Dado que, *P. recurva* y *P. semipunctata* son especies afines, el objetivo de este trabajo fue establecer diferencias entre ambas especies en relación a características biológicas en condiciones de laboratorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los adultos de *P. recurva* y *P. semipunctata* utilizados para conformar la colonia ini-

cial en el laboratorio, provinieron de árboles atacados en el campo de distintos sitios del país (Departamentos de Lavalleja, Rivera, Tacuarembó, Paysandú y Río Negro). Los árboles fueron cortados y las trozas se colocaron en jaulas entomológicas (0.50 x 0.4 m de base y 1 m de altura) en condiciones ambientales naturales.

Los insectos una vez que emergieron se colocaron en recipientes de vidrio con tapa cribada de aluminio (25 x 19 cm de base y 12 cm de altura), en número de 21 manteniendo una relación macho/hembra de 2:1 en cámara de cría a 26 ± 1 °C, 75 ± 10 % H.R. y un fotoperíodo de 12:12 h (L:O).

Los adultos de la colonia inicial y los adultos utilizados para los ensayos de fecundidad y sobrevivencia fueron alimentados con una solución de agua y miel al 10% la cual fue renovada diariamente.

Las posturas se retiraron diariamente y se acondicionaron en cajas de Petri con algodón húmedo a 26 ± 1 °C, 75 ± 10 % H.R. y un fotoperíodo de 12:12 h (L:O). Para mantener la humedad relativa se utilizaron recipientes de vidrio cerrados, con una solución saturada de cloruro de sodio (WINSTON y BATES, 1960). Al eclosionar los huevos las larvas neonatas fueron inoculadas en rolos de *E.globulus* ssp. *globulus* de 0.85 m de largo, parafinadas en sus extremos luego de 24 horas de cortadas. Sobre la corteza de cada troza se realizaron hendiduras en forma de "V" de pocos milímetros de profundidad, donde se introdujeron las larvas neonatas, cada incisión se cubrió con un trozo de papel (HANKS, 1993). La densidad promedio inicial fue de 60 larvas por m² de corteza. Estas trozas fueron colocadas en jaulas y ubicadas en una cámara de cría a 25 ± 2 °C, 75 ± 10 % H.R. y un fotoperíodo de 12:12 h (L:O).

Las jaulas fueron inspeccionadas diariamente y los insectos de ambas especies fueron sexados medidos y pesados. Para permitir la cópula se colocaron en parejas, manteniendo una relación macho/hembra de 1:1 en tubos de vidrio (8 x 6.5 x 17 cm) a los cuales se le colocó una malla de tul en la parte superior y en la inferior una base de vidrio

Cuadro 1. Ancho (mm) y largo (mm) de huevos de *Phoracantha recurva* y *Phoracantha semipunctata*.

	Huevos		
	n	Ancho (mm)	Largo (mm)
<i>P. recurva</i>	100	2.59 ± 0.26 a	0.63 ± 0.07A
<i>P. semipunctata</i>	100	2.52 ± 0.18 b	0.75 ± 0.07B

Las medias ± DS seguidas de diferentes letras en minúscula o mayúscula dentro de las columnas son estadísticamente diferentes ($P < 0.008$ prueba t y t corregida).

cubierta con papel. Los mismos se ubicaron dentro de una cámara de cría a 26 ± 1 °C, aproximadamente 75 ± 10 % H.R. y un fotoperíodo de 12:12 h (L:O).

El sustrato para la oviposición consistió en un trozo de papel blanco plegado. Las posturas fueron extraídas diariamente, se contaron el número de huevos eclosionados. El período de incubación consistió en el número de días que transcurrieron desde la remoción de la postura hasta que se observaron las larvas del primer instar.

Por otra parte, se fijaron y midieron cincuenta larvas neonatas de cada especie

Los adultos al morir fueron disecados para determinar número de ovocitos remanentes. La fecundidad potencial fue calculada como, la fecundidad real más los ovocitos remanentes en los ovarios al momento de la muerte. Se utilizó una regresión lineal para dilucidar las relaciones entre fecundidad potencial y peso del adulto.

Los análisis estadísticos fueron realizados mediante los procedimientos PRO GLM y PRO CORR del SAS (SAS Institute, 2000). Para las variables largo y ancho de huevo y ancho de cápsula cefálica y largo de cuerpo de larvas neonatas, la comparación de medias fue a través de la Prueba t y t corregida y MDS (mínima diferencia significativa) respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Phoracantha recurva y *Phoracantha semipunctata* son especies afines y en el laboratorio presentaron un comportamiento similar.

Huevos. Las hembras de *P. recurva* y *P. semipunctata* colocaron los huevos preferentemente sobre papel blanco, en forma agru-

pada y dispuestos en abanicos o en espigas contiguas. Los mismos son de aspecto similar, fusiformes de color amarillo pálido a blanquecino y midieron 2.59 ± 0.26 mm por 0.63 ± 0.07 mm y 2.52 ± 0.18 por 0.75 ± 0.07 mm respectivamente. Los huevos de ambas especies fueron discriminados por las características ancho y largo ($P < 0.008$, prueba t y t corregida). Sin embargo, el ancho fue la variable que mejor diferenció a ambas especies (Cuadro 1).

Para ambas especies, a partir de las 36 horas desde que fueron puestos los huevos se pueden observar las mandíbulas de las larvas a través del corion.

El período de incubación fue de 5.3 ± 1.85 y 6 ± 2.11 días para *P. recurva* y *P. semipunctata* respectivamente. Este parámetro presentó diferencias significativas ($P < 0.0001$).

El valor medio de dicho período para *P. semipunctata* fue de 6 días, el cual coincide con los obtenidos por Chararas *et al.* (1977) de 6 a 7 días para un rango de temperatura de 26-28°C. Sin embargo, para HANKS *et al.* (1993) este período tuvo una duración de aproximadamente 5 días a una temperatura de 20°C y 40% H.R.

Larvas. Las larvas neonatas a las pocas horas de su emergencia, se trasladaban y se ubicaban debajo del papel y/o del trozo de algodón húmedo. Las larvas del primer estadio de ambas especies presentaron diferencias significativas (DMS, $P < 0.03$) en el ancho de la cápsula cefálica (ACC) y en largo del cuerpo. (Cuadro 2).

Período larva-adulto. Dado que los estadios inmaduros se desarrollan dentro de la

Cuadro 2. Ancho de la cápsula cefálica (ACC)(mm) y largo del cuerpo (mm) de las larvas neonatas de *Phoracantha recurva* y *Phoracantha semipunctata*.

	Larvas neonatas		
	n	ACC (mm)	Largo (mm)
<i>P. recurva</i>	50	0.606 ± 0.0380 a	1.99 ± 0.2259 A
<i>P. semipunctata</i>	50	0.627 ± 0.0265 b	2.59 ± 0.2569 B

Las medias ± DS seguidas de diferentes letras en minúscula o mayúscula dentro de las columnas son estadísticamente diferentes (MDS, P < 0.03).

troza, sólo fue posible determinar la duración del período larva-adulto (Cuadro 3); encontrándose diferencias significativas entre las hembras de las dos especies (P < 0.001).

La duración media del período desde que la larva neonata es inoculada en la troza hasta la emergencia del imago, es mayor en *P. semipunctata* para ambos sexos. También fue mayor el número mínimo de días para comenzar a emerger los adultos. Las hembras y machos de *P. semipunctata* emergieron a los 141 y 154 días respectivamente, mientras que, los valores correspondientes para hembras y machos de *P. recurva* fueron de 112 y 114 días. En el caso de *P. semipunctata*. Estos resultados difieren de los obtenidos por HANKS *et al.* (1995) quienes mencionan un promedio de 71.8 ± 5.0 días (n = 8) para esta especie, criada sobre *Eucalyptus tereticornis* a 30 ± 5°C, aproximadamente, 40 % H.R. y fotoperíodo en condiciones naturales.

La amplia variación que presentaron ambas especies de cerambícidos en la duración del período larva – adulto podría deberse a la época de corta de los árboles para la cría de las larvas. Dicho período, fue mayor a 400 días cuando las larvas se inocularon en

trozas de árboles apeados a principios del otoño y primavera precedidos de un período de sequía.

Adultos. La mayoría de los individuos que emergieron de las trozas fueron normales no presentando coloración anómala o deformación en élitos o apéndices.

El peso y largo de los imagos de ambas especies se presentan en el Cuadro 4.

Los adultos permanecían la mayor parte de las horas de luz en los recipientes de cría, ocultos en los refugios de papel, no obstante, por momentos se observó que algunos individuos copulaban o se alimentaban.

En cuanto a la duración de la etapa adulta, se encontraron diferencias significativas (Pr < 0.0001) entre hembras de *P. recurva* y de *P. semipunctata* (Cuadro 5). La longevidad media de los imagos de *P. semipunctata* fue menor a la de *P. recurva* y a su vez inferior a la obtenida por HANKS *et al.* (1993) la cual fue de aproximadamente de 90 días.

Los adultos de ambas especies copularon inmediatamente después de la emergencia. Las hembras pusieron huevos sólo si habían copulado y se apareaban y oviponían en forma continua.

Cuadro 3. Período larva adulto (días) de *Phoracantha recurva* y *Phoracantha semipunctata* criadas sobre trozas de *Eucalyptus ssp. globulus* a 25 ± 2°C, 75 ± 10 % HR y fotoperíodo de 12:12 h (L:O).

	Período larva-adulto (días)			
	n	Hembras	n	Machos
<i>P. recurva</i>	144	287.5 ± 89.6 a	107	298.7 ± 97.7 A
<i>P. semipunctata</i>	70	321.1 ± 101.6 b	51	308.4 ± 94.1 A

Las medias ± DS seguidas de diferentes letras en minúscula o mayúscula dentro de las columnas son estadísticamente diferentes (P < 0.0001).

Cuadro 4. Peso (g) y largo (mm) de adultos de *Phoracantha recurva* y *Phoracantha semipunctata*, de dieta natural discriminados por sexos ($25 \pm 2^\circ \text{C}$, $75 \pm 10\%$ H.R. y fotoperíodo de 12:12 h (L : O)).

	<i>P. recurva</i>		<i>P. semipunctata</i>	
	peso (g)	largo (mm)	peso (g)	largo (mm)
hembra	0.2218 ± 0.0917	20.43 ± 2.63	0.3339 ± 0.1068	23.16 ± 2.82
macho	0.2228 ± 0.1098	19.60 ± 3.44	0.3057 ± 0.0991	21.95 ± 2.99
	n hembra = 100; n macho = 149		n hembra = 100; n macho = 83	

Cuadro 5. Longevidad media (días) de adultos de *Phoracantha recurva* y *Phoracantha semipunctata*, de dieta natural discriminada por sexos ($26 \pm 1^\circ \text{C}$, $75 \pm 10\%$ H.R. y fotoperíodo de 12:12 h (L : O)).

		n	Longevidad (días)
<i>P. recurva</i>	hembra	139	95.6 ± 32.8 a
<i>P. semipunctata</i>	hembra	96	75.9 ± 25.6 b
Las medias \pm DS seguidas de diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0.001$)			
<i>P. recurva</i>	macho	128	92.0 ± 33.0 A
<i>P. semipunctata</i>	macho	80	78.0 ± 34.0 B
Las medias \pm DS seguidas de diferentes letras son estadísticamente diferentes ($P < 0.0001$)			

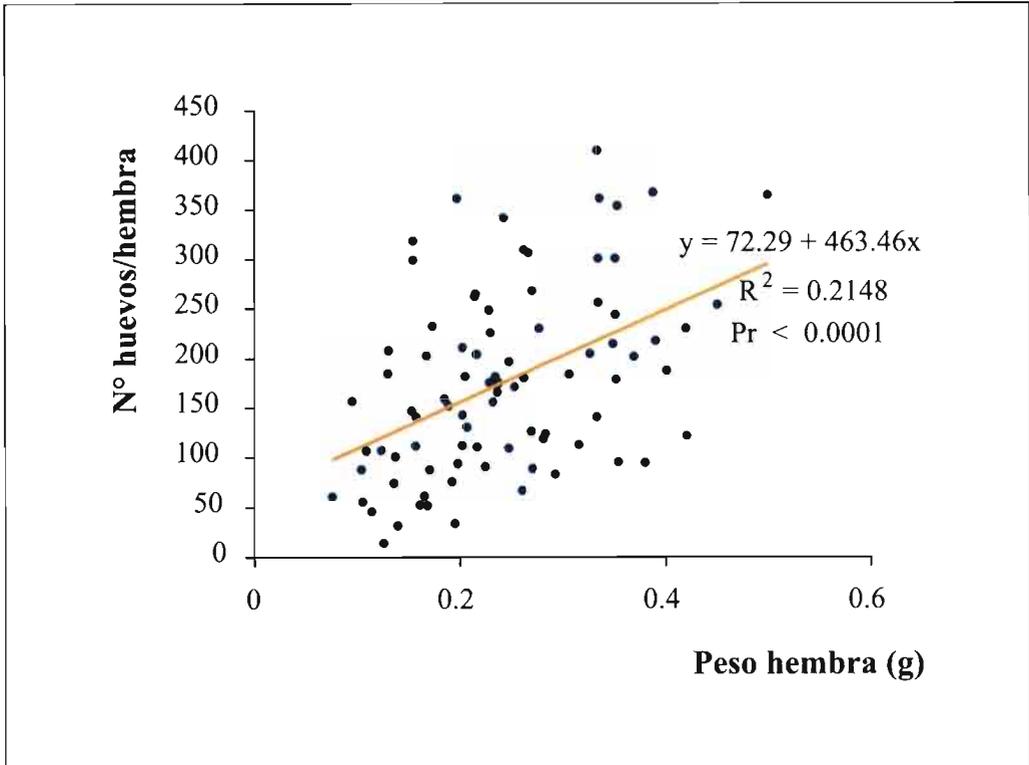


Figura 1. Relación entre la fecundidad potencial y el peso (g) de las hembras adultas de *phoracantha recurva* ($26 \pm 1^\circ \text{C}$, $75 \pm 10\%$ HR y fotoperíodo de 12:12h (L : O)).

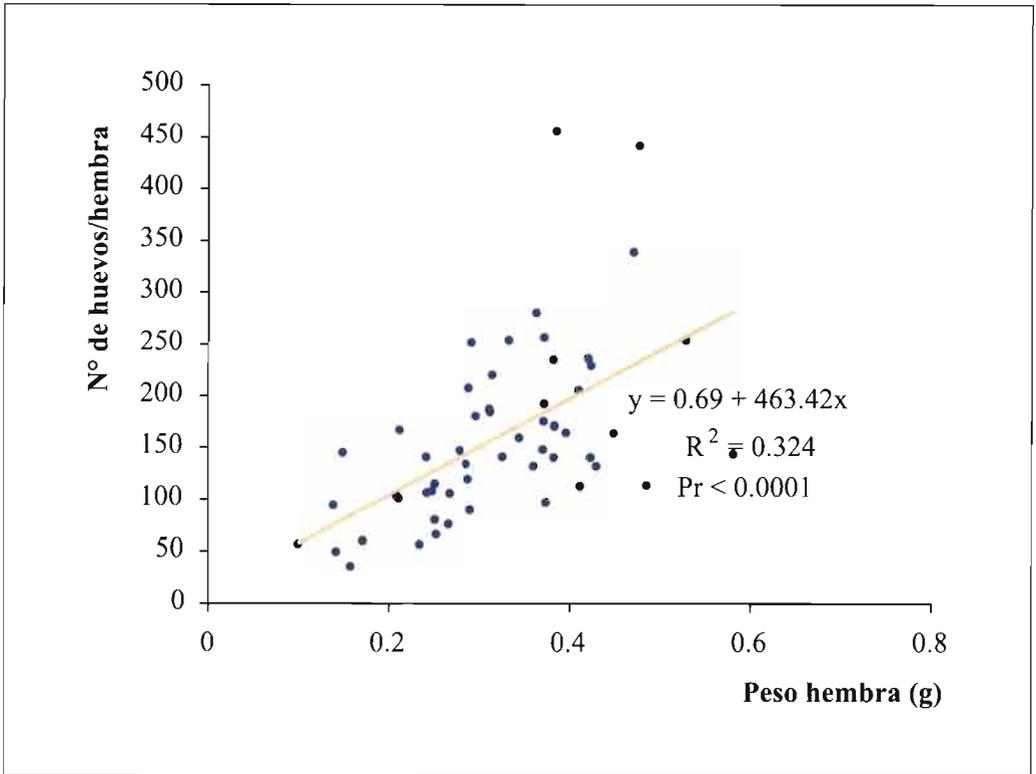


Figura 2- Relación entre fecundidad potencial y el peso (g) de las hembras adultas de *Phoracantha semipunctata* ($26 \pm 1^\circ \text{C}$, $75 \pm 10\%$ HR y fotoperíodo de 12:12 h (L : O)).

El número de huevos puestos por hembra varió desde 6 a 401 para *P. recurva* y desde 15 a 448 en el caso de *P. semipunctata*, siendo los valores promedio $162.9 (n = 140) \pm 90.6$ y $141.3 (n = 141) \pm 89.1$ respectivamente. No se constataron diferencias significativas entre especies ($Pr < 0.0001$). Estos resultados fueron similares a los valores promedio obtenidos por HANKS *et al.* (1993, 1995) para *P. semipunctata*.

El porcentaje de huevos eclosionados fue de 77% para ambas especies.

La fecundidad potencial y el peso de las hembras adultas de *P. recurva* y *P. semipunctata* mostraron una correlación positiva ($Pr < 0.0001$) (Figuras 1 y 2).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ing. Agr. Rafael Escudero por su colaboración en la tarea de campo y al Ing. Agr. Dr. Jorge Franco por la realización del análisis estadístico y asesoramiento en la interpretación de los resultados.

ABSTRACT

BIANCHI M., A. SÁNCHEZ. 2007. Biology of *Phoracantha recurva* Newman AND *Phoracantha semipunctata* Fabricius (Coleoptera: Cerambycidae) reared on *Eucalyptus* ssp. *Globulus* under conditions laboratory. *Bol. San. Veg. Plagas*, **33**: 71-78.

Phoracantha recurva Newman and *Phoracantha semipunctata* Fabricius beetles are two of the most important introduced pest of Eucalyptus plantations in Uruguay. The objective of this work was to find differences between both species related with biological features under laboratory conditions. For the establishment of the initial colony, adults insects were obtained from naturally infested trees. *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* logs, whose ends were waxed by dipping them in hot paraffin wax, were inoculated with neonate larvae after eggs hatching. These logs were kept under $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ H.R. and 12:12 (L:D) h. After adults emergence, males and females were paired, fed with water and honey and kept in glass containers. Egg layings were daily extracted. Laboratory conditions to promote oviposition and incubations of eggs were $26 \pm 1^\circ\text{C}$, $75 \pm 10\%$ H.R. and 12:12 (L:D) h. *P. recurva* and *P. semipunctata* mean incubation periods were 287.5 ± 89.6 and 321.1 ± 101.6 days. Correspondent values for males were 298.7 ± 97.7 and 308.4 ± 94.1 days. Adults life spans showed statistical differences between species and sexes. Average number of eggs laid by *P. recurva* was 162.9 ± 90.6 eggs/female, and correspondent value for *P. semipunctata* was 141.2 ± 89.1 . Hatching percentage of eggs was for both species 77 %. Adult females weight was positively related to number of eggs laid by female.

Key words: Coleoptera, Cerambycidae, *Phoracantha*, biology.

REFERENCIAS

- BIANCHI, M. y SÁNCHEZ, A., 1999. *Phoracantha recurva* Newman y *Phoracantha semipunctata* (Fabricius)". In: Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. C. Bentancourt, I. Scatoni. Montevideo: FA. PREDEG.GTZ: p. 69.
- BYTINSKI-SALZ, H. y NEUMARK, S., 1952. The Eucalyptus Borer (*Phoracantha semipunctata* F.) in Israel. *Trans. IX Int. Congr. Ent.*, 1: 696-699.
- CHARARAS, C., 1969. Biologie et ecologie de *Phoracantha semipunctata* F. (Coleoptere, Cerambycidae xylophage) ravageur des *Eucalyptus* en Tunisie et methodes de protection des peuplements. *Ann. INRA de Tunisie*, **2** (3), 37 pp.
- CHARARAS, C., 1969. Etude biologique de *Phoracantha semipunctata* F. (Coléoptère Cerambycidae xilophage) spécifique des *Eucalyptus* en Tunisie et recherches sur la vitalité et l'adaptation de essences. *Comptes Rendus des Scénces de l'Académie d'Agriculture de France*, **55** (1): 47-57.
- CHARARAS, C. y SADDI, K., 1977. Biologie, nutrition et activité enzymatique comparées chez les larves de *Phoracantha semipunctata* F. (Coléoptère cerambycidae irradiées au Cobalt 60 et non irradiées. *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, **50** (1/2):1- 27.
- DE SANTIS, L., 1945. El taladro de los eucaliptos (*Phoracantha semipunctata* Fabr.). *Ingeniería Agronómica*, n.3: 126-140.
- DRINKWATER, T. W., 1975. The present status of *Eucalyptus* borers *Phoracantha* spp. in South Africa. In Proceedings of the First Congress of the Entomological Society of Southern Africa 1975. Entomological Society of Southern Africa, Pretoria, South Africa:119-129.
- GONZALEZ, T. L., 1986. *Phoracantha semipunctata* Fabr.: Daños ocasionados en la Provincia de Huelva durante 1983 y 1984. Valoración económica. *Bol. San. Veg. Plagas*, **12** (1): 147:162.
- HANKS, L. M., STEVEN, J., JOCELYN, G., PAINE, T. D., 1993. *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae) a serious pest of *Eucalyptus* in California: biology and laboratory- rearing procedures. *Annals of the Entomological Society of America*, **86** (1): 96-102.
- HANKS, L. M.; MILLAR, J. G.; PAINE, T. D. 1995. Biological constraints on host-range expansion by the wood-boring beetle *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae). *Annals of the Entomological Society of America*, **88** (2): 183-188.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y PESCA. 2000. Censo Agropecuario General. Resultados definitivos. MGAP- DIEA. Montevideo, Uruguay. 1 v.: 44 pp.
- MONNÉ, M.; BIANCHI, M.; SÁNCHEZ, A.; ESCUDERO R., 2002. Cerambycidos (Coleoptera) que atacan *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus grandis* en Uruguay. *Agrociencia*, **6**(1): 63-68.
- PAINE, T. D.; MILLAR, J. D.; HANKS, L. M. 1995. Integrated program protects trees from *Eucalyptus* longhorned borer. *California Agriculture*, **49** (1) 34-37.
- SAS Institute INC, 2000. SAS/STAT ® Versión 8.2 Cary, N.C., U.S.A.
- SCRIVEN, G. T.; REEVES, E. L. & LUCK, R. F., 1986. Beetle from Australia threatens *Eucalyptus*. *California Agriculture*. July-August 1986, **40**: 4-6.
- URUGUAY. MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y PESCA. DIRECCIÓN FORESTAL. 1990. Ley Forestal N° 15.939. Montevideo.

- WANG, Q., 1995. A taxonomic revision of the Australian genus *Phoracantha* Newman (Coleoptera: Cerambycidae). *Invertebrate Taxonomy*, **9** (5): 865-958.
- WINSTANLEY, J. K., 1985. The *Eucalyptus* borers *Phoracantha semipunctata* (F) and *P. recurva* N. (Coleoptera: Cerambycidae). Pest and Diseases of South African Forests and Timber, South African Department of Environment Affairs Pamphlet 273, 5pp.
- WINSTON, P. W. y BATES D. H., 1960. Saturated solutions for the control of humidity in biological research. *Ecology*, **41**: 232 - 237.
- ZAJCZAK, D. y RUFFINELLI, A., 1962. Fauna de los cerambycidos del Uruguay. *Universidad de la República Facultad de Agronomía, Montevideo*. Bol. **60**: 32-33.

(Recepción: 14 noviembre 2006)

(Aceptación: 20 diciembre 2006)