

El "Taladro de los Eucaliptos", *Phoracantha semipunctata* (Fabricius) (Coleóptera: Cerambycidae), Nuevo Registro en el Perú ⁽¹⁾

Marc J. Dourojeanni ⁽²⁾

Resumen

El Cerambycidae de origen australiano *Phoracantha semipunctata* (Fabricius), causante de considerables daños en *Eucalyptus* debilitados, es citado por primera vez como especie introducida en el Perú. Se le halló solamente en la provincia de Lima, no habiéndose aún constatado perjuicios económicos. Sin embargo, del análisis de las condiciones climáticas de las zonas de la Sierra, donde se han hecho las principales plantaciones de *Eucalyptus*, se desprende que de llegar a ellas el *P. semipunctata* (F.), podría ocasionar daños muy serios debido a falta de vigor en el arbolado por deficiencias periódicas y/o extraordinarias de agua.

Summary

The Cerambycidae *Phoracantha semipunctata* (Fabricius) of Australian origin, are causing considerable damage to weakened *Eucalyptus*. This is the first time that this insect has been observed in Peru. It has only been found in the province of Lima and no economic damages are apparent thus far. However judging from the analysis of the climatic conditions in the Sierra where majority of the *Eucalyptus* sp. plantations are found, it may be established that if *P. semipunctata* (F.) should reach this plantation, then losses might occur due to lack of vigor in the plantations which is caused by periodic and / or extraordinary water deficiencies.

Introducción

La introducción de insectos es siempre motivo de preocupación para los países, en muchos casos, porque no se sabe cuál va a ser el comportamiento del invasor en su nuevo ambiente y mucho menos cuáles serán las repercusiones económicas de las alteraciones ecológicas que inducirá en él. Pero cuando se trata de insectos que, como *P. semipunctata* (F.), vienen ocasionando perjuicios notables en la mayoría de los países que han invadido y cuando las plantas cultivadas que atacan, como los eucaliptos en el Perú, son elemento principal de uno de los más ambiciosos proyectos del ramo, resulta evidente que una introducción tal reviste una seriedad muy especial y amerita un comentario también especial.

Revisión de Literatura

Más de 30 referencias tratan directa o indirectamente de *P. semipunctata* (F.). Entre las más recientes y completas está una monografía sobre estados inmaduros de cerambícidos neotropicales (Duffy, 1960) que incluye una amplia revisión sobre el "taladro de los eucaliptos". A continuación se presentan resumidamente algunas informaciones básicas sobre el insecto. *

⁽¹⁾ Presentado para publicación en Diciembre de 1966.

⁽²⁾ Profesor de Entomología Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Agraria, La Molina.

* No se incluye nada sobre morfología, que puede ser consultada en Duffy (1953, 1957, 1960).

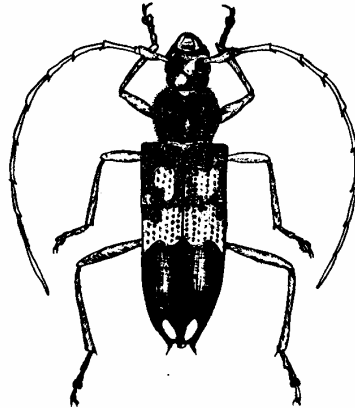


Fig. N°1. - Aspecto de *P. semipunctata* (F.), que ha sido recientemente detectado en el Perú. Dibujo C. Aranda.

Distribución y Hospedadores: Es originario de Australia donde es endémico sobre varias especies. En la región australiana también ocurre en Nueva Zelandia, en donde fue introducido procedente de Australia. En la región etíope ha invadido la República Sudafricana, probablemente en 1896 (Brain, 1926 cit. en Duffy, 1960) habiéndosele registrado sobre *Eucalyptus globulus* Labill., *E. viminalis* Deane & Maiden, *E. longifolia* Link, *E. robusta* Sm., *E. saligna* Sm., *E. diversicolor* F. Muell., *E. sideroxylon* A. Cunn., *E. leucoxylon* F. Muell., *E. salubris* F. Muell, *E. tereticornis* Sm., *E. triantha* Link, *E. crebra* F. Muell. (Tooke, 1935). También se le encontró en Rhodesia del Sur en *E. saligna* Sm. y *E. botryoides* Sm. (FAO Staff, 1958) y en Egipto. En la región malgache ha llegado a las Islas Mauricio y Rodríguez (Duffy, 1960).

Su introducción a la región paleártica es más reciente, encontrándosele actualmente en Israel, principalmente en *E. camaldulensis* Dehnh. (Bytinski-Salz and Neumark, 1953), en Turquía (Acatay, 1959), en Chipre (FAO Staff, 1958) y en Túnez (Kailidis, 1964).

El primer registro de *P. semipunctata* (F.) en la región neotropical fue en Argentina en 1918 (Bruch, 1918), hallándosele ahora, en ese país, causando daños sobre *E. globulus* Labill. (Molinari, 1923), *E. viminalis* Deane & Maiden (Bosq, 1940), *E. camaldulensis* Dehnh y *E. saligna* Sm. (Santoro, 1964). Posteriormente se le detectó en Uruguay y Chile y, en 1955, sus perjuicios se constataron sobre *E. globulus* Labill. en Cochabamba, Bolivia**

Biología: La oviposición se realiza sobre árboles debilitados por falta de agua, por enfermedades o por ataque de otros insectos y, muy especialmente, sobre trozas con corteza. Los huevos son depositados bajo finas tiras de corteza seca las que están flojamente adheridas a la corteza verde y lisa de los troncos y ramas principales. El período de incubación es de 10 a 14 días. La larva se alimenta subcorticalmente durante aproximadamente seis meses, haciendo galerías regulares las que están compactamente rellenas con detritus de madera. Las galerías se pueden extender cerca de un metro en una línea recta o ser contorneadas y dirigidas en todo sentido. Cuando madura, la larva barrena oblicuamente en la madera donde empupa. El período pupal dura aproximadamente 10 días. La emergencia en Sudáfrica ocurre de Setiembre a Abril (Tooke, 1935). Según Bytinski-Salz and Neumark (1953), en Israel, los adultos son principalmente activos durante la noche, permaneciendo durante el día debajo de la corteza o en grietas. El lapso de vida del adulto es aproximadamente de 40 días en verano y de más de 180 días durante la estación fría. La oviposición sucede en forma

** Informe proporcionado por el Ing. D. Goitia, entonces Jefe del Departamento Forestal de la Universidad de Cochabamba, Bolivia, hoy Experto Forestal de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Diciembre, 1966.

prácticamente ininterrumpida de Marzo a Noviembre y los huevos son depositados en grupos de 10 a 110 (en promedio 43.5). El máximo número de huevos puestos por una sola hembra en condiciones de laboratorio fue cerca de 300.

Control natural: Solo dos depredadores habrían sido hallados, *Pelonium amoenum* Guér. (Coleóptera: Cleridae) y *Temnochila steinheili* Reitter (Coleóptera: Ostomatidae) (De Santis, 1945).

En Australia, *Trogodendron fasciculatum* Schreiber (Coleóptera: Cleridae), ejerce un buen control sobre *Phoracantha recurva* Newman que es otro enemigo del eucalipto. * Sobre este último insecto se ha identificado también a *Iphiaulax rubricep* Frogg., *I. phorocanthae* Frogg. e *I. morleyi* Frogg. (Hymenoptera: Braconinae) que actúan como parásitos (Froggatt, 1923 cit. en Duffy, 1953).

Lepesme (1950) indica que muchas larvas en su primer estadio son muertas a causa del copioso flujo de resina, en árboles vigorosos.

Control: Tooke (1935) sugiere la ubicación de árboles trampa en claros, durante el período de emergencia; estos árboles trampas pueden luego ser quemados. Para reducir la oviposición también se puede despojar la corteza de los árboles tan pronto como son talados y permitir que la madera seque rápidamente.

Un método efectivo para proteger varas o postes de eucalipto contra el ataque de esta especie es el descrito por Neumark (1953) cit. en Duffy (1960). Consiste en la impregnación, inmediatamente después de la tala, mediante la inyección de una solución acuosa de cloruro de zinc a una presión de 5 atmósferas aplicada a un extremo cortado del poste. A esa presión la velocidad de avance del flujo promedia 1 litro por 102 segundos en postes de 6.5 a 20.3 pies de largo conteniendo de 0.4 a 4.3 pies cúbicos de albura. Las larvas de *Phoracantha* no penetraron en corteza o madera de postes que contenían 0.4 lbs. de cloruro de zinc por pie cúbico de albura y fue mostrado que postes que contenían 1 lb. por pie cúbico podían tener una vida de por lo menos 22 años.

* Otro *Phoracantha*, *P. tricuspis* Newman, también ocurre en eucaliptos importados de Australia y Nueva Zelandia.

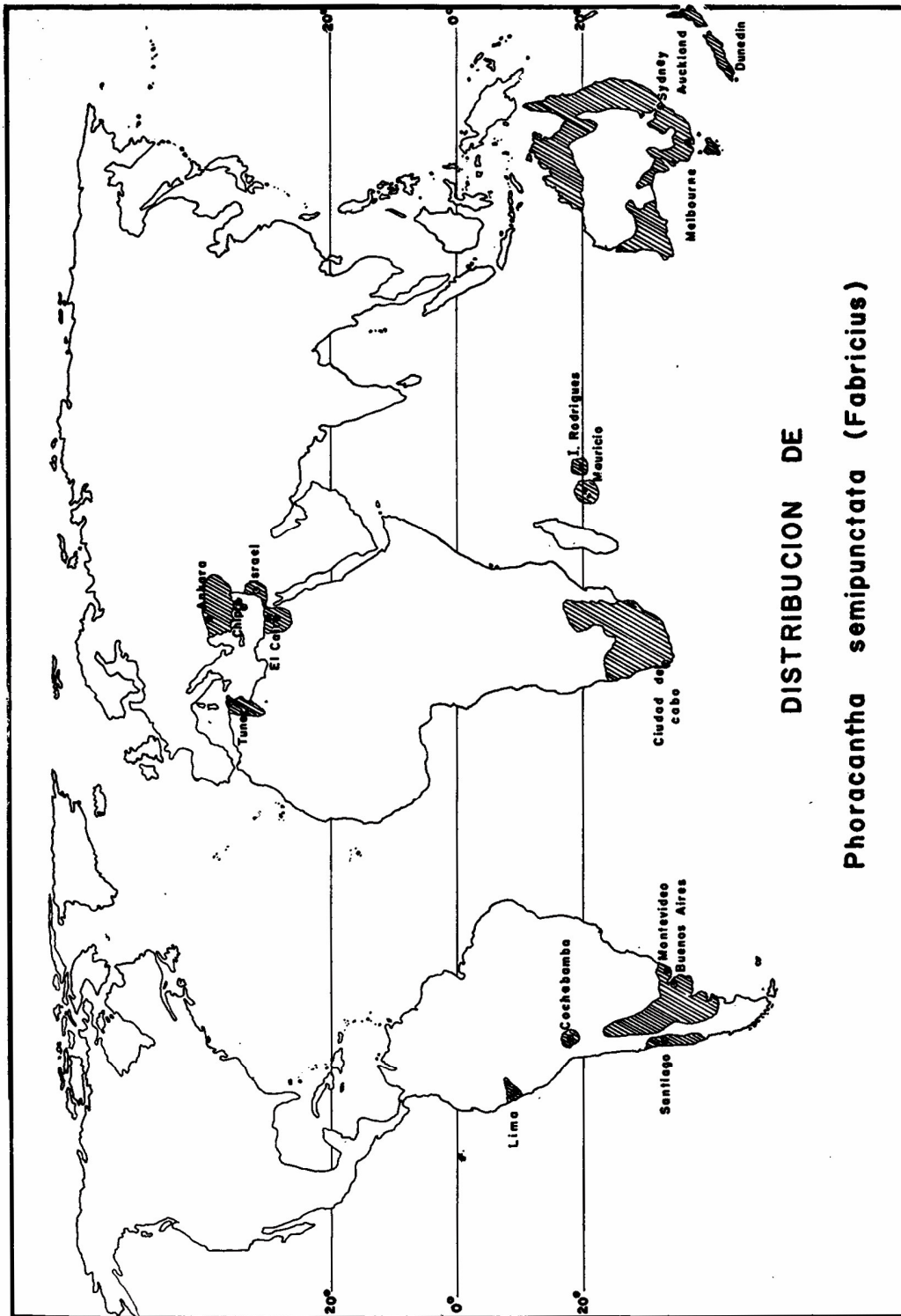


Fig. N°2 - Croquis que muestra en forma aproximada la distribución del "Taladro de los eucaliptos" en el mundo. De acuerdo a las referencias disponibles, este insecto originario de Australia, habría invadido parcialmente a 5 regiones zoogeográficas (australiana, etiope, malgache, paleártica y neotropical), principalmente debido al comercio de trozas y madera de eucalipto

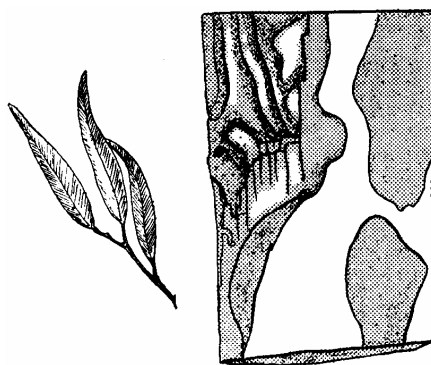


Fig. N° 3. - Aspecto característico del ataque de *P. semipunctata* (F.). Dibujo: C. Aranda.

***Phoracantha semipunctata* (Fabricius) en el Perú**

Cuando en abril de 1966 se procedió a la eliminación de un grupo de eucaliptos sobre maduros y muertos en pie, en el *campus* de la Universidad Agraria, La Molina, se encontró en las ramas principales de uno de ellos evidencias del ataque de un Cerambycidae. La especie del eucalipto no se pudo determinar por el estado de deterioro en que se hallaba, pero se conjetura fuera *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. o *E. botryoides* Sm., las dos únicas especies aparentemente allí sembradas, 40 o 50 años atrás.

En Agosto de 1966, mientras se revisaba la colección de Cerambycidae del Museo del Departamento de Entomología de la Universidad Agraria, se encontró a varios especímenes que correspondían en todo el aspecto de *Phoracantha semipunctata* (Fabricius). Posterior examen confirmó la identificación.

A fin de determinar la antigüedad de la presencia de *P. semipunctata* (F.) en el Perú, se revisaron tres de las cuatro principales colecciones entomológicas del país, hallándose en la de la misma Universidad Agraria un total de 10 especímenes y en la colección del Comité de Defensa Técnica del Algodonero de la Sociedad Nacional Agraria sólo uno. La recolección más antigua data de Febrero de 1964, como puede observarse en el cuadro N° 1. Además todos los registros debidamente confirmados pertenecen a la provincia de Lima, Departamento de Lima, y la mayoría de ellos al distrito de La Molina.

Se supone, evidentemente, que la introducción del "taladro de los eucaliptos" es muy anterior a 1964. La forma en que arribó al Perú es mera especulación, tanto más por cuanto jamás se han importado eucaliptos en trozas y tampoco en la forma de plantones u otra similar.* La implantación de eucaliptos habría sido hecha exclusivamente a través de la importación de semilla.

P. semipunctata (F.) no ha ocasionado perjuicios en el Perú o, lo que es posible, éstos no han sido percibidos por ser poco serios o por haberseles atribuido a otro agente. No obstante, la absoluta falta de conocimiento sobre tópicos como la fecha de su introducción al país y su distribución en él, obliga a ser particularmente receloso sobre el futuro impacto económico del insecto.

* Informes proporcionados por el Servicio Forestal y de Caza, Región Forestal de Lima.

Cuadro N°1

Registros de <i>Phoracantha semipunctata</i> (F.) en el Perú*							
N° de orden	N° especímenes	Lugar de Colección	Fecha	Circunstancias de la captura	Sexo	Colector	Colección
1	1	La Molina (Prov. Lima)	11.2.64	Trampa de luz	Macho	M. Dourojeanni	Univ. Agraria
2	1	La Molina (Prov. Lima)	20.12.64	Trampa de luz	Hembra	K. Raven	Soc. Nac. Agraria
3	1	Lima (Prov. Lima)	22.12.64		Hembra	C. Olivares	Univ. Agraria
4	1	La Molina (Prov. Lima)	5.4.65	Trampa de luz	Hembra	C. Aranda	Univ. Agraria
5	1	La Molina (Prov. Lima)	23.4.65	Trampa de luz	Hembra	C. Aranda	Univ. Agraria
6	1	Lurín (Prov. Lima)	22.12.66	En el calzado del colector	Hembra	L. Takahashi	Univ. Agraria
*Además de los registros presentados en el cuadro, se poseen 4 ejemplares sin referencias de colección (3 hembras y 1 macho) y otro, cuyas referencias son muy probablemente equivocadas (1 macho), pues lo hacen figurar como capturado en una región tropical							

Importancia de *Eucalyptus* en el Perú *

La propagación de *Eucalyptus* en el Perú se inició en 1870 con una plantación de *E. globulus* Labill. de aproximadamente 30 has. En la actualidad se estima muy conservativamente existan 20,000 has. plantadas con *E. globulus* Labill., lo que es más del 85% de la superficie reforestada en el país. Estas masas artificiales suplen en un 60% las necesidades de la industria minera, siendo la diferencia cubierta por madera proveniente de los bosques naturales. El gobierno peruano, a través de su Servicio Forestal y de Caza, ha establecido la necesidad de conducir un plan nacional de plantaciones en la región de la Sierra, para abastecer el mercado actual y futuro representado principalmente por la minería. Este plan se basa fundamentalmente en *Eucalyptus*.

Mediante adecuados sistemas de financiamiento, probados con éxito en los últimos años, se espera que en 1970 el país posea 80,000 has. reforestadas; en 1975, 150,000 has. y en 1985. alrededor de 270,000 has. con masas artificiales.

Posibles Consecuencias de la Introducción

P. semipunctata (F.) frecuentemente causa daños considerables en árboles debilitados con independencia de la edad, y también en trozas o madera fresca; pero nunca en madera seca, aún cuando la madera esté intacta (Duffy, 1953). En Argentina, diversos autores (Cozzo, 1955, entre los más recientes) coinciden en expresar que los perjuicios ocasionados por esta plaga se están verificando en forma cada vez más severa y que su dispersión es muy extensa cubriendo ya las provincias de Buenos Aires, Santa Fé, La Pampa, Entre Ríos, Córdoba, San Luis; Mendoza y Río Negro (Mangieri y Dimitri 1958) Y también Salta, Rioja y Jujuy según comunicación personal reciente.** Su distribución y desmedros subsecuentes también han sido grandes en la República Sudafricana (Lounsbury, 1918 y Brain, 1929, ambos cit. en Duffy, 1960) y en Israel (Bytinski- Salz and Neumark, 1953) se resintieron ataques fuertes que normalmente mataron árboles de hasta 20 años de edad, habiendo sobrevivido árboles de mayor edad cuyo cambium y floema no fueron completamente destruidos, aunque luego sucumbieron por ataque de generaciones subsiguientes.

Daños serios también se registraron en Mauricio y Rodríguez. Finalmente, cabe ser mencionado que un estimado grosso modo de los daños de los daños de *Phocarantha* en Cochabamba, Bolivia indicó un 10 % de mortandad.

Siempre que *Phoracantha* ha causado perjuicios es porque se dio la condición de arbolado debilitado, o falta de vigor. Entre las causas más comunes del debilitamiento del arbolado figuran las sequías.

En el Perú, *Eucalyptus* es sembrado en la Sierra; de 2,500 a 3,500 m.s.n.m. se encuentra casi al 80% de las plantaciones. De acuerdo a Tosi (1960), las formaciones que ocupan esos pisos altitudinales y en las cuales se han propagado eucaliptos son, bosque seco montano bajo y bosque húmedo montano, de las que se reseñan algunas características climáticas en el cuadro N° 2. Como puede deducirse de él, en ambas formaciones se dan períodos anuales de sequía, que en caso de suelos poco profundos son realmente prolongados. Si bien hasta el presente la mayor parte de los *Eucalyptus* han sido sembrados como cercos en los mejores terrenos de cultivo, las plantaciones que

* Todo lo referente al capítulo ha sido proporcionado por el Servicio Forestal y de Caza, y por el Instituto de Investigaciones Forestales.

** Ing. Víctor R. González F., quien trabajó en el Instituto de Investigaciones Forestales de Argentina.

se están estableciendo y, más aún las futuras, no se harán en condiciones tan favorables. Además debe considerarse que hay sequías extraordinarias que suelen prolongarse varios años y que inciden particularmente en esas dos formaciones.



Cuadro N° 2

Régimen Pluviométrico de las Formaciones Ecológicas en que se implanta <i>Eucalytus</i> en el Perú*						
Formación	Altitud (m.s.n.m.)		Pluviosidad Media Anual (mm.)	Meses de disponibilidad de agua		Estación de lluvia
	Limite Inferior	Limite Superior		Profundo	Superficial	
Bosque seco montano bajo	1800 - 2350	2800 - 3350	500 - 1000	7— 8	4—5	Verano
Bosque húmedo montano	2800 - 3350	3600 - 4200	500 - 1000	9—10	6—7	Verano

* Según Tosi (1960)
 ** Se refiere al período en que la humedad del suelo se mantiene sobre el punto de marchitez, en un año promedio



Ahora bien, *E. globulus* Labill., que es la especie largamente más difundida en el país es también una de las que más frecuentemente es atacada por *P. semipunctata* (F.) (Tooke, 1935; Molinari, 1923). Por otra parte, la especie *globulus* es clasificada por Navarro Sampaio (1954) como no resistente a sequías (quizás sea esta la razón de ser uno de los eucaliptos más afectados) y algunos más de sus requerimientos tampoco son completamente concordantes con los que priman en donde se les siembra. Valga mencionar que *globulus* requiere de lluvias invernales con un promedio de precipitación anual de 500 a 1,500 mm., que su rango natural altitudinal en Australia es sólo de 0 a 500 m.s.n.m. y que requiere de suelos arenosos, limosos con subsuelo arcilloso (Mangieri y Dimitri, 1958). Este último requerimiento, cotejado con el estudio de suelos de Zavaleta y Arca (1963), en forma general, también difiere.

Es pues razonable, suponer, que si *P. semipunctata* (F.) que hoy sólo se encontraría en el departamento de Lima, llegara a la región de la Sierra, podría ocasionar perjuicios de gran importancia económica, en particular si media una sequía prolongada.

Afortunadamente, tanto los bosques como los centros de consumo principales están en la Sierra. Sin embargo, aún en el caso de que mayores datos confirmen que el foco de infestación se limita a la provincia de Lima, las siguientes posibilidades de dispersión se presentarían:

1. Que *P. semipunctata* (F.), por sus propios medios, invada en generaciones sucesivas la parte alta de los valles de los ríos Chillón, Rímac, Santa Eulalia y Lurín, en los cuales existen plantaciones de eucalipto sin apreciable solución de continuidad*, hasta la zona donde están las concentraciones más importantes de *Eucalyptus*.
2. Que invada la zona fronteriza del departamento de Puno procedente de Bolivia, en donde es probable que el foco de Cochabamba (op. cit.) se haya ampliado bastante.
3. Su dispersión por transporte lo puede llevar, evidentemente, a cualquier parte. Sería, por tanto, conveniente iniciar las medidas preventivas prohibiendo la salida de trozas, madera aserrada o material de propagación vegetativa, al exterior de la provincia de Lima.

Conclusiones

1. El Cerambycidae de origen australiano *Phoracantha semipunctata* (Fabricius), enemigo de *Eucalyptus*, ha sido hallado en el Perú.
2. El foco de la infestación está aparentemente limitado a la provincia de Lima, en el departamento de Lima, donde aún no habría causado perjuicios sensibles.
3. *P. semipunctata* (F.) ocasiona severos daños en *Eucalyptus* en varios de los países que ha invadido, siendo el factor condicionante de sus ataques el vigor del arbolado.
4. *Eucalyptus* tiene gran importancia para el Perú, siendo las especies principales de sus programas de reforestación, en particular *E. globulus* Labill.
5. Las condiciones climáticas de las zonas ecológicas en que existen y, donde se implantarán las más vastas plantaciones de *Eucalyptus*, permiten ver que éstas están sujetas a permanecer gran parte del año con severa deficiencia de agua, al margen de las sequías extraordinarias que se prolongan a veces durante varios años. Consecuentemente, existen serios motivos para opinar que si *P. semipunctata* (F.) llega a las zonas donde la población de *Eucalyptus* es máxima, encontraría condiciones favorables para su desenvolvimiento y ocasionar daños de rango económico.

* En la provincia de Lima hay unas 45,000 plantas de eucalipto, en Huarochirí más de 200,000 y en Canta más de 100,000, en gran parte en los 4 valles mencionados (informes Servicio Forestal y de Caza).

Referencias Bibliográficas

- ACATAY, A. 1959. *Phoracantha semipunctata* Fabr. in the Turkey Amz. *Schadlingsk* 32 (1): 4-5.
- BOSQ, J .M. 1934. Primera lista de los coleópteros de la República Argentina, dañinos a la agricultura. *Boletín del Ministerio de Agricultura, Argentina*. 36 (4) :313-46.
- 1940. Apuntes sobre insectos que pueden ser de interés para la agricultura argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*. 43:49-51.
- BRAIN, C.K. 1929. Insect pests and their control in South Africa. In Duffy, E.A.J. 1960 A Monograph of Immature Stages of Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum pp. 126.29.
- BRUCH, C. 1918. Captura de cerambícidos *Physis* 4(17) :354-55.
- BYTINSKI-SALZ, H. 1952. Two important tree borers in Israel. *FAO Plant Protection Bulletin*. 1 (3) : 38-9.
- and S. Neumark 1953. The eucalyptus borer (*Phoracantha semipunctata* F.) in Israel *Trans. of the IXth International Congress of Entomology, Amsterdam, August 17-24, 1951*. 1:696-99.
- COZZO, D. 1955. *Eucalyptus* y Eucaliptotecnia. 1° ed. Buenos Aires, El Ateneo, 393 p.
- DE SANTIS, L. 1945. El taladro de los eucaliptos (*Phoracantha semipunctata* Fabr.) *Ingeniería Agronómica*. 7(3): 127 -38.
- DUFFY, E.A.J. 1953. A Monograph of the Immature Stages of British and Imported Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum. 350 p.
- 1957. A Monograph of the Immature Stages of American Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum 338 p.
- 1960. A Monograph of the Immature Stages of Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum 327 p.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 1958. Principal pests and diseases of eucalyptus outside. *Australia Unasyuva* 12(2) :77-9.
- FROGGATT, w. W. 1923 — Forest insects of Australia. In Duffy, E.A.J. 1957. A Monograph of the Immature Stages of American Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum. p. 113-117.
- KAILIDIS, D.S. 1964 — A review of forest insects problems in Southeast Europe and the Eastern Mediterranean *FAO/IUFRO Symp. Intern. Dang. Forest Disease & Insects, Oxford, 20-30 July. 1964*. 4 p.

- LEPESME, P. 1950. Sur la dispersion par l'homme et l'acclimatation de quelques Phoracanthini. In Duffy, E.A.J. 1957. A Monograph of the Immature Stages of African Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum p. 113-117.
- LOUNSBURY, C.P. 1918. The *Phoracantha* beetle. A borer of eucalyptus trees. In Duffy, E.A.J. 1935. A Monograph of the Immature Stages and Imported Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum p. 181.
- MANGIERI, H. R. Y M.J. DIMITRI 1958. Los Eucaliptos en la Silvicultura. 1° ed. Buenos Aires, ACME. 226 p.
- MOLINARI, E. 1923. *Sobre un enemigo natural del género Eucalyptus* Physis 7 (24) : 135.
- MÜHLMANN, H. 1954. In Blunk, H. Handbuch der Pflanzen Krankheiten 5(2) :178-269.
- NAVARRO SAMPAIO, A. 1954. Plantaciones de eucalipto en el estado brasileño de San Pablo. Anales de la Sociedad Rural Argentina. 88 (11) .
- NEUMARK, S. 1953. The preservative treatment of round *Eucalyptus camaldulensis* (*E. rostrata*) poles in Israel by a modified boucherie process, its laws and application. In Duffy, E.A.J. 1960. A Monograph of the Immature Stages of Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum. pp. 128-29.
- PENFOLD, A.R. and J .L. WILLIS 1961. The Eucalyptus 1° ed. London, Leonard Hills 550 p.
- SANTORO, F. H. 1964. Panorama entomológico relacionado con la silvicultura y la tecnología forestal en la República Argentina. Simposio FAO /IUFRO sobre Enfermedades y Plagas Forestales Internacionalmente Peligrosos. Oxford. 20-30 Julio, 1964. 8 p.
- SCHIODTE, J .C. 1876. De metamorphosis eleutheratorum observationes. In Duffy, E.A.J. 1960. A Monograph of the Immature Stages of Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum, p. 129.
- TOOKE, F.G.C. 1928. A borer pest of *Eucalyptus*. The destructive *Phoracantha* beetle and its control. In Duffy, E.A.J. 1960. A Monograph of the Immature Stages of Neotropical Timber Beetles (Cerambycidae) London, British Museum. p. 126-29.
- TOOKE, F.G.C. 1935. The *Phoracantha* beetle. Insects injurious to forest and shade trees. Bulletin of the Department of Agriculture, South Africa. 142: 33-9.
- 1949. Beetles injurious to timbers in South Africa. Science Bulletin of the Department of Agriculture, 93: 1-95.
- TOSI, J .A. 1960. Zonas de Vida Natural en el Perú. Boletín Técnico N° 5. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Zona Andina, Lima. 271 p.
- ZAVALETA G., A. y M. ARCA B. 1963. Grandes grupos de suelos identificados en forma generalizada en el Perú. Agronomía. 30(3):37-53.