



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN CIENCIAS FORESTALES

**La condición actual de *Phoracantha recurva* Newman,
1840 (Coleoptera: Cerambycidae) y su posible impacto
como plaga en México.**

Jesús Cortés Aguilar

T E S I N A

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA TECNOLÓGICA EN CONSERVACIÓN Y MANEJO
SUSTENTABLE DE BOSQUES

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

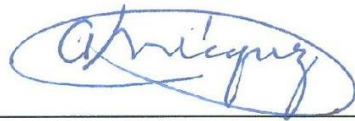
2017

La presente tesis titulada: **La condición actual de *Phoracantha recurva* Newman 1840 (Coleoptera: Cerambycidae) y su posible impacto como plaga en México**, realizada por el alumno: **Jesús Cortés Aguilar**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRIA TECNOLÓGICA
EN CONSERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DE BOSQUES

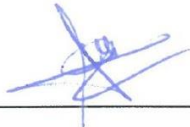
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: _____



Dr. Alejandro Velázquez Martínez

ASESOR: _____



Dr. Armando Equihua Martínez

ASESOR: _____



Dr. Armando Gómez Guerrero

Montecillo, Texcoco, Estado de México, marzo de 2017

La condición actual de *Phoracantha recurva* Newman, 1840 (Coleoptera: Cerambycidae) y su posible impacto como plaga en México.

Jesús Cortés Aguilar

Colegio de Postgraduados, 2017

Resumen

El presente trabajo, muestra un análisis de la condición actual de *Phoracantha recurva* en México como especie introducida, reportando los primeros ejemplares colectados sobre troncos de eucalipto en México. Estos escarabajos han sido reportados como plagas importantes en plantaciones en diferentes países, causando pérdidas considerables en la producción, por lo que es importante conocer las posibles rutas de entrada a México, y su fuente de origen. Debido a la alta capacidad de adaptación a nuevos ambientes, esta especie es considerada una plaga potencial para plantaciones forestales comerciales en México, por lo cual es importante el continuo monitoreo y el refuerzo de los trabajos de inspección y control de plagas en puertos y aeropuertos del país.

Palabras clave: *Phoracantha*, *Eucalyptus*, plaga, plantaciones forestales comerciales, exótico.

**The current condition of *Phoracantha recurva* Newman, 1840
(Coleoptera: Cerambycidae) and its possible impact as a pest in**

Jesús Cortés Aguilar

Colegio de Postgraduados, 2017

Abstract

This paper presents an analysis of the current status of *Phoracantha recurva* in Mexico as an introduced species, reporting the first specimens collected in eucalyptus logs in Mexico. These beetles have been reported as important pests in plantations in different countries, causing considerable losses in production, so it is important to know the possible access routes to Mexico and its origin. Due to the high adaptability of new environments, this is a potential pest for commercial forest plantations in Mexico, so it is important to continuously monitor and reinforce pest inspection and control work in ports and airports.

Key words: *Phoracantha*, *Eucalyptus*, pests, commercial forest plantations, exotic.

Agradecimientos

A la **Comisión Nacional Forestal**, por la oportunidad que me ofreció para la realización de la Maestría. Al **Colegio de Postgraduados**, en especial al **Dr. Alejandro Velázquez Martínez** por su entrega e incondicional apoyo en el curso de este posgrado, así como la dirección de esta tesina. A la **Universidad Autónoma de Baja California**, en particular al **Dr. Rafael Bello Bedoy**, por su amistad, apoyo, colaboraciones académicas y sobre todo por confiar en mí para la determinación taxonómica de los ejemplares estudiados. A la **Colección Estatal de Artrópodos de Florida**, en particular a **Paul Skelley** por facilitar el acceso a los ejemplares; a **Emmanuel Arriaga Varela** de la **Universidad Carolina, Museo Nacional de Praga**, República Checa, por la toma de las fotografías de los ejemplares en la Colección Estatal de Artrópodos de Florida y sus importantes observaciones y aportaciones al documento ; a **Mónica Aceves Preciado (Moni Diseña)** por su apoyo con las figuras y al **Dr. Armando Equihua Martínez** por sus aportaciones y atinados comentarios al documento; y finalmente y no por ser menos importantes, sino, más bien para cerrar con broche de oro, a mi familia natural, aquellos que viven siempre en el recuerdo y que son y serán siempre mi ejemplo de vida (**Papá y Mamá**) y a mi familia política y que están presentes siempre, **Don Gustavo, Sra. Cristina, Dalia, Gus** y sobre todo a **Iris y Paula** (mis compañeras de vida y aventuras; esposa e hija respectivamente) por aguantar las noches que no estuve presente mientras estudiaba, por los fines de semana que compartí a medias pero sobre todo, por su incondicional y amoroso apoyo para lograr esta meta.

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
1. INTRODUCCIÓN	8
2. OBJETIVOS	3
3. ANTECEDENTES	4
3.1 <i>Phoracantha recurva</i> Newman, 1840	5
3.2 Daño que ocasiona	8
3.3 Reportes anteriores como especie exótica	9
3.4 Distribución actual de <i>Phoracantha recurva</i>	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Recolección de los ejemplares	15
4.2 Montaje de los ejemplares	16
4.3 Determinación taxonómica de los ejemplares	17
5. RESULTADOS	19
5.1 Ejemplares estudiados	19
5.2 Posibles rutas de ingreso a México	20
6. DISCUSIÓN	24
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	26
8. LITERATURA CONSULTADA	27

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Especies de artrópodos exóticos registradas por la CONAFOR a partir de 2004	4
2	Diferencias entre dos especies de escarabajos barrenadores de Eucaliptos (Modificado de Paine, 2000)	8
3	Distribución de <i>Phoracantha recurva</i> en el mundo (Modificada de CABI, 2014)	10
4	Países con presencia de <i>Phoracantha recurva</i> que tienen envíos directos al puerto de Ensenada, Baja California	23
5	Intercepciones de <i>Phoracantha recurva</i> provenientes de México en puertos de entrada a Estados Unidos de América (Modificado de Smith-Pardo, 2014)	24

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Élitros de <i>Phoracantha recurva</i> donde se aprecia el color predominantemente amarillo-crema así como la espina en el margen POSTERIOR de cada élitro	6
2	Vellosidades doradas en la parte inferior de cada segmento antenal características de <i>P. recurva</i>	7
3	Protuberancias dorsales del pronoto de <i>P. recurva</i>	7
4	Distribución actual de <i>Phoracantha recurva</i> en el mundo	14
5	Ejemplares vivos de <i>Phoracantha recurva</i>	16
6	Proceso curatorial de los especímenes de <i>Phoracantha recurva</i> del estado de Baja California, México	16
7	Ejemplares de <i>Phoracantha recurva</i> de la Colección Estatal de Artrópodos de Florida	17
8	Ejemplares de <i>Phoracantha recurva</i> recolectados en Ensenada, Baja California, México	19
9	Posibles rutas de entrada de <i>Phoracantha recurva</i> a México	21
10	Porcentaje de superficie afectada por sequía en Baja California	22

1. INTRODUCCIÓN

El monitoreo de especies de artrópodos exóticos en nuestro país es importante ya que gracias a su rápida capacidad de adaptación a nuevos ambientes, algunas de estas especies pueden tornarse invasoras y tener efectos adversos sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, la salud y las actividades económicas productivas (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

El género *Phoracantha* Newman, 1840 consta de 40 especies pertenecientes a la tribu Phoracanthini (Coleoptera: Cerambycidae; Cerambycine), incluye especies que se distribuyen principalmente en climas mediterráneos de Australia y Nueva Guinea (Wang *et al.* 1999). Los adultos de estas especies se caracterizan por tener cuerpo brillante, con áreas café oscuro y amarillo a crema en los élitros, antenas tan largas o más largas que el cuerpo, pronoto con discos o protuberancias en el dorso, y espinas laterales; élitros con al menos una espina o proceso en el margen apical (Paine, 2000; Wang, 1998). *P. recurva*, fue descrita en 1840, por Newman, de ejemplares provenientes de Australia (sin localidad específica) y Nueva Guinea (Port Moresby) (Wang, 1995).

Particularmente, *P. recurva* y *P. semipunctata*, se encuentran asociados fuertemente a varios géneros de la familia Myrtaceae y han sido reportadas en varios países como plagas importantes en plantaciones forestales de *Eucalyptus*, ocasionando pérdidas considerables en la producción (FAO, 2007; Ivory, 1977; Ruiz y Barranco 1998; Santos *et al.*, 2007; Paine 2000). *Phoracantha recurva* es una de las especies de escarabajos longicornios originaria de Australia, a la cual se le considerada una importante plaga que causa severos daños en árboles de la familia Myrtaceae como *Eucalyptus* y *Angophora* (Wang, 1995). Ha sido reportada en países fuera de su distribución, relacionado con una zona mediterránea (Bybee *et al.*, 2004; Ruiz y Barranco, 1998). Además, se ha encontrado que la abundancia

de sus poblaciones es más alta cuando los árboles se encuentran bajo estrés hídrico (Paine and Millar, 2002). Sus introducciones en los sitios donde se han reportado no han sido bien establecidas y es posible que la introducción de los escarabajos haya sido por embarques y dispersión natural; por ejemplo, se desconoce el mecanismo de introducción en California, Estados Unidos de América (Paine and Millar, 2002). Finalmente, para México es reportada por primera vez en 2014 (Smith-Pardo, 2014), sin embargo, solo se menciona que se encontró en Estados Unidos, en embarques procedentes de México.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la condición actual de *Phoracantha recurva* en México como especie introducida

Objetivos particulares

- a) Reportar la captura de ejemplares vivos de *Phoracantha recurva* Newman, 1840, en México.
- b) Analizar las posibles ruta de ingreso de *Phoracantha recurva* a México

3. ANTECEDENTES

La Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), recientemente ha publicado la Lista de insectos y arácnidos exóticos de alto riesgo para México, la cual identifica 67 especies de insectos exóticos, de los cuales 29 son escarabajos y solo dos de la familia Cerambycidae (González, *et al.*, 2014); Cibrián (2013), menciona 20 diferentes insectos asociados al Eucalipto en México, de los cuales solo 2 son especies exóticas y 4 escarabajos nativos de México. El género *Phoracantha* no es citado para México.

En México, la Comisión Nacional Forestal da atención a especies nativas y exóticas que impactan negativamente la salud de arbolado hospedante. Algunas de ellas se encuentran establecidas en ecosistemas forestales nacionales (*Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964; *Maconellicoccus hirsutus* Green, 1908; *Leptocybe invasa* Fisher & Lasalle, 2004; *Hyblaea puera* Cramer, 1777 y *Raoiella indica* Hirst, 1924) y causan disminución en el vigor de sus hospedantes. A continuación se muestra el listado de especies de artrópodos exóticos que han sido registradas por la Gerencia de Sanidad de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a partir del año 2004:

Cuadro 1. Especies de artrópodos exóticos registradas por la CONAFOR a partir del año 2004.

FAMILIA	ESPECIE
Cynipidae	<i>Andricus quercuslanigera</i> Ashmead, 1881
Diaspididae	<i>Aulacaspis yasumatsui</i> Takagi, 1977
Pyralidae	<i>Cactoblastis cactorum</i> Berg, 1885
Tortricidae	<i>Cydia cupressana</i> Kearfott, 1907
Lasiocampidae	<i>Gloveria</i> sp. L. 1758

Psyllidae	<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore, 1964
Hyblaeidae	<i>Hyblaea puera</i> Cramer, 1777
Eulophidae	<i>Leptocybe invasa</i> Fisher & Lasalle, 2004
Pseudococcidae	<i>Maconellicoccus hirsutus</i> Green, 1908
Adelgidae	<i>Pineus strobi</i> Hartig, 1839
Tenuipalpidae	<i>Raoiella indica</i> Hirst, 1924
Thaumastocoridae	<i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero & Dellapé, 2006

En este listado destacan las especies *L. invasa*, *T. peregrinus* y *G. brimblecombei* por tener como hospedante al eucalipto. Cibrian (2013), también registra a *Ctenarytaina eucalypti*, Maskell, 1890; *Sarsina violascens* Herrich-Schäffer, 1856, *Coptotermes crassus* Snyder, 1922; *Atta spp.* Fabricius, 1805; *Botryosphaeria eucalyptorum* Crous, H. Smith ter & M.J. Wingfield, 2001; *Neofusicoccum parvum* (Pennycook & Samuels) Crous, Slippers & A.J.L. Phillips 2006, *Cylindrocladium scoparium* Morgan, 1892; *Heterotermes cardini* Snyder, 1977; *Phomopsis sp.* Sacc. & Roum., afectando plantaciones forestales comerciales de eucalipto en México.

3.1 PHORACANTHA RECURVA NEWMAN, 1840

Los adultos de *Phoracantha recurva* poseen un cuerpo de entre 15 – 28.8 mm los machos y entre 19.5 – 29.2 mm las hembras. Antenas y patas de color café amarillento a café rojizo; cabeza, pronoto y ventritos café rojizo a café rojizo obscuro; élitros con una coloración mayormente amarillo-crema, con una gran mancha café rojiza en la parte media distal y un punto café rojizo en la parte media

central de cada élitro. Cabeza con densas puntuaciones de forma irregular. Antena dos veces más largas que el cuerpo en los machos, y en las hembras ligeramente más largas que el cuerpo; presentan vellosidad dorada muy densa y larga surgiendo de la parte baja de cada segmento antenal y una espina curvada hacia afuera en el tercer segmento antenal. Pronoto brillante con cinco protuberancias en el disco, la protuberancia central larga a ovalada, protuberancias anteriores de redondeadas a ligeramente alargadas, y las protuberancias posteriores de forma irregular. Presenta una pequeña espina de cada lado del pronoto. Élitros de entre 3 – 3.5 el largo del protórax con una espina en la parte apical. Fémur posterior con espinas densas y fuertes en el lado dorsal-frontal (Wang, 1995 y Paine, 2000) (Figuras 1 a 3).



Figura 1. Élitros de *Phoracantha recurva* donde se aprecia el color predominantemente amarillo-crema así como la espina en el margen posterior de cada élitro



Figura 2. Vellovidades doradas en la parte inferior de cada segmento antenal, características de *P. recurva*



Figura 3. Protuberancias dorsales del pronoto de *P. recurva*

Esta especie es fácilmente diferenciable de *P. semipunctata* Fabricius, 1775 por las características mostradas en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Diferencias entre dos especies de escarabajos barrenadores de Eucaliptos (Modificado de Paine, 2000)

Característica	<i>Phoracantha recurva</i>	<i>Phoracantha semipunctata</i>
Color de los élitros	Mayormente de color amarillo-crema, áreas café oscuro limitadas a la parte apical de los élitros	Mayormente de color oscuro. Mancha amarillenta en la mitad de los élitros cortada por una línea en zigzag.
Vellosidad amarilla en la parte baja de cada segmento antenal	largos y densos	escasos o ausentes

3.2 DAÑO QUE OCASIONA

Los árboles infestados se caracterizan por la presencia de agujeros en la corteza de troncos o ramas, que exudan resina. El follaje puede marchitarse y provocar una muerte regresiva en la copa del árbol. Las especies del género *Phoracantha* atacan principalmente a árboles dañados o debilitados o con estrés hídrico, lo que hace muy susceptibles de ataque a eucaliptos de zonas urbanas o de regiones con estacionalidad muy marcada entre el periodo de lluvias y el periodo de secas. Las larvas de escarabajos barrenadores del eucalipto se alimentan entre la corteza y el cambium, realizando galerías que pueden ceñir completamente el árbol produciendo su muerte (Paine, 2000).

3.3 REPORTES ANTERIORES COMO ESPECIE EXÓTICA

El primer reporte de *Phoracantha recurva* como plaga exótica fue realizado en Sudáfrica en 1977 (Ivory, 1977); en Europa, es reportada por primera vez en España en 1998 (Bosmans, 2006) en América la especie es reportada por primera vez en 1995 en Riverside California, USA (Hanks *et al.*, 1997), convirtiéndose inmediatamente en una plaga grave debido a su capacidad de rápida adaptación a los nuevos ambientes y la emergencia durante dos periodos al año, al contrario de *Phoracantha semipunctata*, quien solo tiene una generación anual (Bybee, 2004).

Los reportes de *P. recurva* en diferentes países a través del tiempo, no concuerda con distribuciones geográficamente continuas, por ejemplo, en el continente Americano, se reporta su presencia inicial en Estados Unidos de América (1995), dos años más tarde (1997) es reportada en Chile y Argentina, para posteriormente 2001 ser reportada en Brasil, y finalmente (2014) en México, esto sugiere que ha sido trasportada por medios antropocéntricos de manera aleatoria, sin embargo, otra situación sumada a la anterior, podría ser que se esté dispersando de manera natural y que por falta de trabajo de campo o de correctas determinaciones no se encuentre reportada para ciertos países.

3.4 DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE *PHORACANTHA RECURVA*

La especie tratada ha sido reportada en 24 países en 5 continentes como se puede observar en el Cuadro 3 y en la Figura 4.

Cuadro 3. Distribución de *Phoracantha recurva* en el mundo (Modificada de CABI, 2014)

País	Distribución	Origen	Primer Reporte	Referencias
Asia				
Israel	Presente	Introducida		Friedman <i>et al.</i> 2008, EPPO 2014
Turquía	Presente	Introducida		Ozdikmen y Caglar 2004, CABI 2014, EPPO 2014
África				
Libia	Presente	Introducida		Sama <i>et al.</i> 2005, CABI 2014, EPPO 2014
Malawi	Presente	Introducida		EPPO 2014, CABI 2014
Marruecos	Presente	Introducida		EPPO 2014, Haddan & Lieutier 2005, CABI 2014.
SudÁfrica	Presente	Introducida		Cillie y Tribe 1991, Wang 1995, CABI 2014, EPPO 2014
Túnez	Presente	Introducida	1999	CABI 2014, EPPO 2014, Ben Jamaa <i>et al.</i> 2002
Zambia	Presente	Introducida		Ivory 1977, Loyttyniemi 1983, Selander y Bubala 1983, CABI 2014, EPPO 2014

Norteamérica				
Estados Unidos de América	Presente	Introducida	1995	Paine et al. 2000, Kliejunas et al. 2001, Hanks et al. 1998, CABI 2014, EPPO 2014
* California	Presente	Introducida	1995	Paine <i>et al.</i> , 2000; Kliejunas <i>et al.</i> , 2001; Hanks <i>et al.</i> , 1998; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
México	Presente	Introducida	2014	Smith-Pardo, 2014.
* Ensenada	Presente	Introducida	2017	Presencia confirmada, con ejemplares colectados en México
Sudamérica				
Argentina	Presente	Introducida	1997	<u>lede et al., 2000;</u> Kliejunas <i>et al.</i> , 2001; loirio <i>et al.</i> , 2003; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
Brasil	Distribución restringida	Introducida	2001	Silva, 2002; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Minas Gerais	Presente	Introducida		EPPO, 2014
* Paraná	Distribución restringida	Introducida		Silva, 2002; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Rio Grande do Sul	Distribución restringida	Introducida		Silva, 2002; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Santa Catarina	Distribución restringida	Introducida		Silva, 2002; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014

* São Paulo	Presente	Introducida		EPPO, 2014; CABI/EPPO, 2009
Chile	Presente	Introducida	1997	Kliejunas <i>et al.</i> , 2001; Lanfranco & Dungey, 2001; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014; Ferari Fontecilla & Ramírez Grez, 1998
Uruguay	Presente	Introducida	1998	Iede <i>et al.</i> , 2000; Morelli <i>et al.</i> , 2002; Bianchi <i>et al.</i> , 2000; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
Europa				
Bélgica	Presente	Introducida		
Chipre	Presente, algunas ocurrencias	Introducida		<u>EPPO, 2014</u>
Francia	Presente	Introducida		Miquel, 2008; EPPO, 2014
Grecia	Presente, algunas ocurrencias	Introducida		EPPO, 2014; CABI/EPPO, 2009
* Grecia (Continental)	Presente	Introducida		CABI/EPPO, 2009
Italia	Presente	Introducida		Palmeri & Campolo, 2006; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Italia (Continental)	Presente	Introducida		CABI/EPPO, 2009
* Cerdeña	Presente	Introducida		EPPO, 2014
* Sicilia	Presente	Introducida		Mazzeo & Siscaro, 2007; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014

* Malta	Presente	Introducida		EPPO, 2014
Portugal	Presente	Introducida		Perez Moreno, 2001; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
España	Distribución restringida	Introducida		Perez Moreno, 2001; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014; Bercedo & Bahillo, 1999
* España (Península)	Presente	Introducida		CABI/EPPO, 2009
Oceanía				
Australia	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Territorio del norte de Australia	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Nueva Gales del Sur	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Queensland	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Australia del Sur	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Tasmania	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Vitoria	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
* Australia	Extendido	Nativo		Wang, 1995;

Occidental				CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
Nueva Zelanda	Extendido	Introducido		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014
Papúa Nueva Guinea	Extendido	Nativo		Wang, 1995; CABI/EPPO, 2009; EPPO, 2014

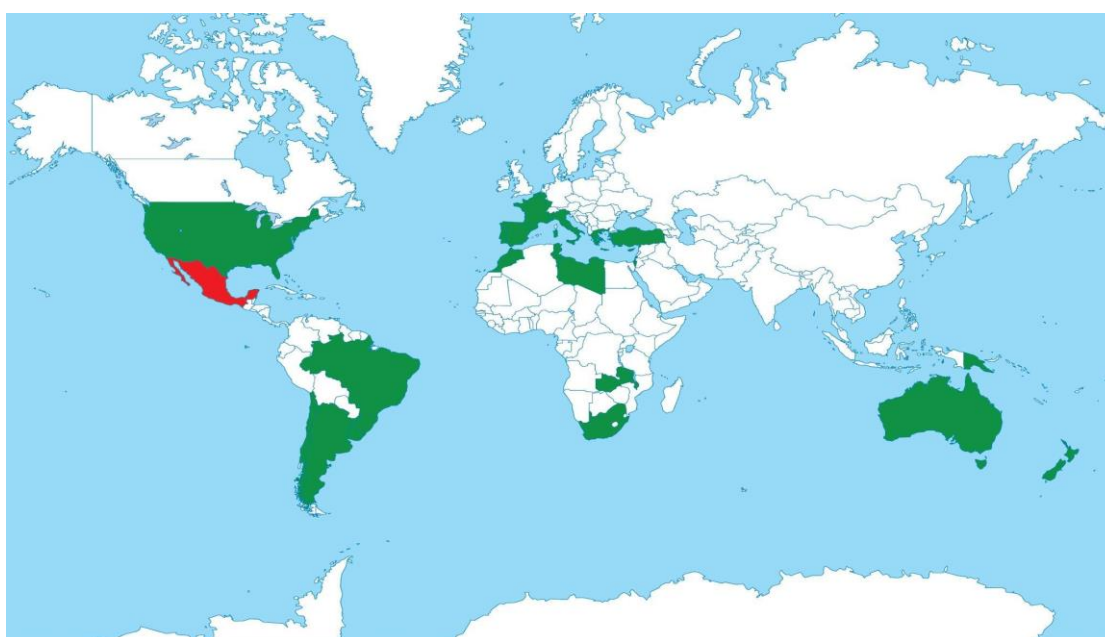


Figura 4. Distribución actual de *Phoracantha recurva* en el mundo (en verde los países donde se encontraba anteriormente registrada la especie, y en rojo se muestra la distribución más nueva conocida) (Imagen: Moni Diseña y J. Cortés-Aguilar).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 RECOLECCIÓN DE LOS EJEMPLARES

El presente trabajo se basa en el estudio de especímenes recolectados en febrero de 2016 por el Sr. Carlos Omar Robles Terriquez, uno de los propietarios del Rancho Buenos Aires (conocido en la región como “Rancho de los Terriquez”) municipio de Ensenada, Baja California a unos 70 km de la frontera con Estados Unidos de América (San Diego California). El Sr. Robles mencionó que los escarabajos se encontraban dentro de un tronco de un árbol Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) de varias décadas de edad, que recientemente había muerto, al examinar el tronco encontró dentro una población activa con machos y hembras, sugiriendo que esta especie ha encontrado condiciones aptas para completar su ciclo biológico.

Estos especímenes, fueron entregados vivos (Figura 5) al Dr. Rafael Bello Bedoy en el Laboratorio de Genética Ecológica y Evolución de la Universidad Autónoma de Baja California, a quien en comunicación telefónica le sugerí fijarlos en alcohol diluido en agua al 70%. Debido a la estrecha relación y colaboraciones académicas anteriores con el Dr. Rafael Bello de la Universidad Autónoma de Baja California, se me hizo llegar la pareja de estos ejemplares para su montaje y determinación.



Figura 5. Ejemplares vivos de *Phoracantha recurva* al momento de ser recibidos en el Laboratorio de Genética Ecológica y Evolución de la Universidad Autónoma de Baja California (Fotografía: Rafael Bello Bedoy)

4.2 MONTAJE DE LOS EJEMPLARES

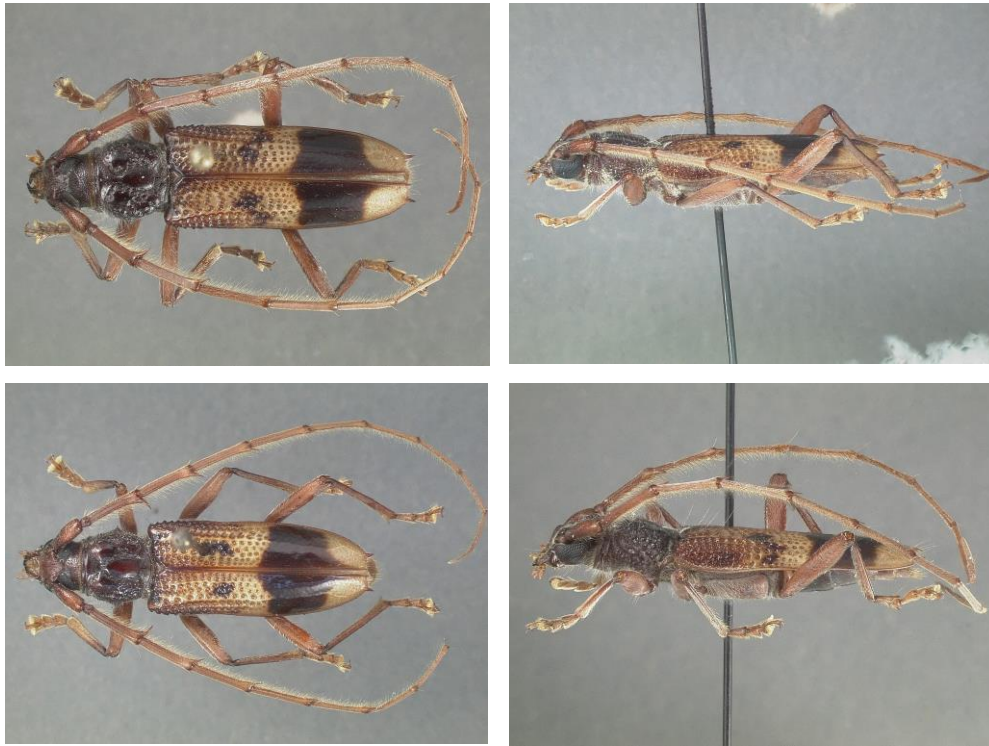
Esta pareja de escarabajos fue montada en alfileres entomológicos número 3 de acero con cabeza de nylon del proveedor BioQuip. Para su posicionamiento final se utilizaron alfileres comunes y unicel, y fueron secados en condiciones ambientales (Figura 6)



Figura 6. Proceso curatorial de los especímenes de *Phoracantha recurva* del estado de Baja California, México

4.3 DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LOS EJEMPLARES

Para su determinación se utilizaron las claves para el género de Wang, 1998 y las claves de Wang, 1995 para la especie, comparándolos adicionalmente con fotografías solicitadas de ejemplares de la Colección Estatal de Artrópodos de Florida (Figura 7). Posteriormente las fotografías de los ejemplares fueron enviadas al Dr. Felipe Noguera Martínez (especialista del grupo en México) para su



corroboración.

Figura 7. Ejemplares de *Phoracantha recurva* de la Colección Estatal de Artrópodos de Florida (Fotografías: Emmanuel Arriaga Varela)

Los ejemplares de la Colección Estatal de Artrópodos de Florida utilizados para la comparación, se encuentran etiquetados con los siguientes datos:

U.S.A.: California: Orange County, Huntington Beach, EMGD, Apr. 1997, E. Giesbert coll. *ex Eucalyptus sp.* seis adultos montados en alfiler. Colección Estatal de Artrópodos de Florida.

Los ejemplares provenientes del municipio de Ensenada, México, fueron depositados en la colección entomológica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, para su posterior uso como material de referencia, bajo el resguardo del Dr. Rafael Bello.

Para definir las posibles rutas de entrada al país, se realizó la revisión bibliográfica de los reportes anteriores en otros países, así como la revisión de la localización de las poblaciones reportadas con anterioridad, tratando de encontrar coincidencias en la información.

5. RESULTADOS

5.1 EJEMPLARES ESTUDIADOS

Se confirma la presencia y la determinación de la especie *Phoracantha recurva* Newman, 1840, para México.

Los ejemplares analizados provinieron de una colecta con los siguientes datos:

MÉXICO: BAJA CALIFORNIA: Ensenada, Rancho Buenos Aires. 31°57'10.7''N, 116°19'10.35''W. 688 msnm. Vegetación secundaria, 15.II.2016, C. O. Robles Terriquez col. ex tronco de *Eucalyptus* sp. Dos ejemplares montados en alfiler (1♂ y 1♀). Figura 8.



Figura 8. Ejemplares de *Phoracantha recurva* recolectados en Ensenada, Baja California, México.

En la publicación de Smith-Pardo (2014) se describe la dispersión de *P. recurva* en el mundo. En el documento se menciona la detección de la especie en embarques provenientes de México en 2006, 2011, 2012 y 2014 aunque solo hasta el 2014 se publica formalmente. En el presente estudio se reporta por

primera vez en nuestro país de material recolectado vivo en arboles de eucalipto, debido a ello y a los antecedentes anteriores, es necesario estudiar su posible distribución, sobre todo si consideramos que las especies de eucalipto están ampliamente distribuidas en México.

5.2 POSIBLES RUTAS DE INGRESO A MÉXICO

Un aumento en la eficiencia de rutas comerciales ha incrementado sustancialmente el movimiento de especies dentro y entre continentes. Esta ha sido considerada como una de las causas de la introducción de *P. recurva* en el mediterráneo español y norte de África (Ruiz y Barranco 1998). En California, fue por primera vez reportada en 1995 en el condado de Riverside (Hanks *et al.*, 1997) y este mismo movimiento de comercio pudo ser la causa de su introducción en el Suroeste de los Estados Unidos, particularmente la región mediterránea de California (Paine and Millar 2002).

La principal explicación a la presencia de *Phoracantha recurva* en México, especialmente en el municipio de Ensenada, B.C. es su cercanía con sitios donde poblaciones conocidas de California, USA habían sido reportadas con anterioridad (Hanks *et al.* 1997). Sin embargo, se considera que esta especie pudo haber tenido dos posibles rutas de entrada al país (Figura 9).



Figura 9. Posibles rutas de entrada de *Phoracantha recurva* a México (Imagen: Moni Diseña y J. Cortés-Aguilar)

La primera por medio de dispersión natural de las poblaciones presentes en California, USA. Hanks *et al.* (1998) mencionan que los barrenadores de eucaliptos, utilizan árboles en floración para alimentarse y árboles debilitados para depositar sus huevos, en ambos casos, deben volar grandes distancias para encontrar estos nichos que se encuentran impredeciblemente distribuidos en el tiempo y el espacio.

En otro cerambicido que se alimenta de madera se encontró por medio de recapturas que las distancias de vuelo suelo suelen ser cortas (ca.920m- 3km). Sin embargo, los insectos podrían ampliar su distancia para colonizar nuevos árboles. Así hembras y machos pueden moverse siguiendo una trayectoria lineal pudiendo volar largas distancias, a lo largo de corredores de árboles de Eucalipto que presenten temperaturas de más de 15 grados centígrados en la noche (Smith *et al.*, 2004).

Una razón que explica la presencia y emergencia de esta plaga en esta época, es la sequía extrema a la que estuvieron expuestos los árboles de Eucalipto por aproximadamente 2 años. De 2014 a 2016 se ha registrado un decremento significativo en la precipitación pluvial en la región de las Californias, incluyendo Baja California, México (Figura 10) (CONAGUA, 2017). Esta temporada de sequía de severa a extrema puso causar un estrés hídrico en las especies hospederas, que son preferentemente utilizadas frecuentemente en jardines y arbolado público, exponiéndolos a la ovoposición por parte de hembras y colonización.

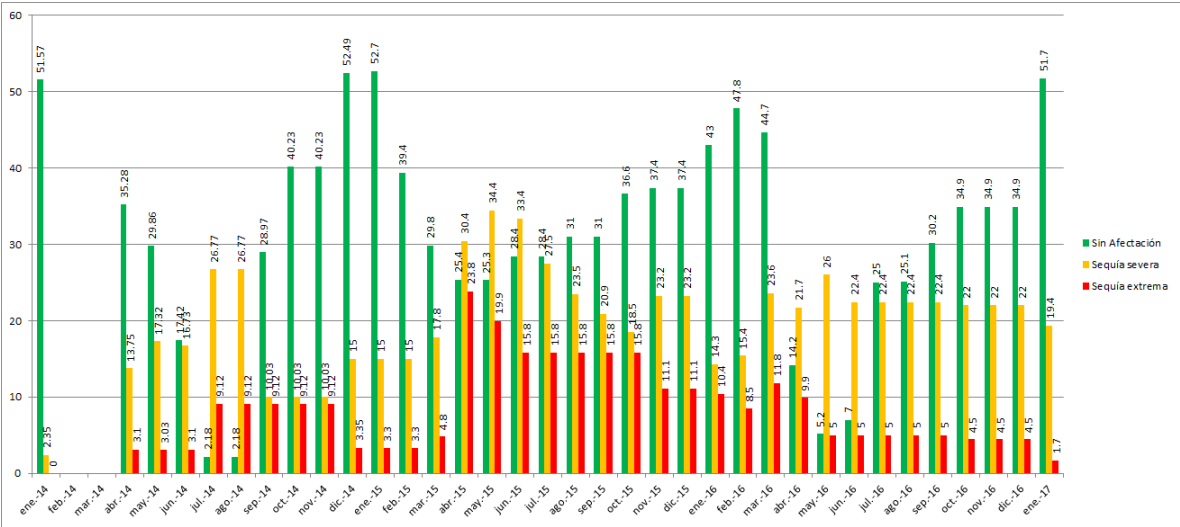


Figura 10. Porcentaje de superficie afectada por sequía en Baja California (Eje X: meses de enero de 2014 a enero de 2017; Eje Y: Porcentaje de superficie del estado afectada) (Grafico: Elaboración propia)

Otra explicación de su entrada al país, es que el insecto haya llegado por medio de transporte de carga comercial contaminado con huevos, larvas o adultos mediante el arribo de mercancía proveniente de países donde anteriormente se ha reportado su presencia y la continua utilización de embalajes de madera que podrían servir como nicho temporal. El puerto de Ensenada en particular, por pertenecer al municipio donde se encontraron los ejemplares, recibe cargamento de 14 países (SCT, 2004), de los cuales 3 tienen presencia de la especie en cuestión (Cuadro 4).

Cuadro 4. Países con presencia de *Phoracantha recurva* que tienen envíos directos al puerto de Ensenada, Baja California.

País	Presencia de <i>Phoracantha recurva</i>
Chile	Sí
China	
Corea	
España	Sí
Estados Unidos de América	
Hong Kong	
Indonesia	
Japón	
Malasia	
Nicaragua	
Nueva Zelanda	Sí
Singapur	
Tailandia	
Taiwan	

6. DISCUSIÓN

Smith-Pardo 2014 ya había reportado *P. Recurva* previamente para México con 5 ejemplares interceptados en diferentes fechas y diferentes puntos de entrada a Estados Unidos de América (Cuadro 5).

Cuadro 5. Intercepciones de *Phoracantha recurva* provenientes de México en puntos de entrada a Estados Unidos de América (Modificado de Smith-Pardo, 2014)

Puerto de entrada	Fecha	Origen
San Ysidro, California	Septiembre de 2006	México (Colectado muerto)
Otay Mesa, California	Febrero de 2011	México?
Otay Mesa, California	Marzo de 2012	México?
Otay Mesa, California	Agosto de 2012	México
Pharr, Texas	Junio de 2014	México

Los ejemplares reportados con anterioridad por Smith-Pardo (2014) fueron interceptados en Estados Unidos de América en diferentes años atrás (2006, 2011, 2012 y 2014) sobre embarques procedentes de México sin mencionar el tipo de madera del embalaje, o su exacta procedencia; incluso dos de los reportes (2011 y marzo de 2012) no se tiene la certeza de que sean embarques procedentes de México; Smith-Pardo (2014) menciona que los adultos de esta especie son excelentes voladores y pueden ser encontrados en embarques que no tienen relación con sus hábitos de alimentación, por ejemplo, en el caso de la última intercepción procedente de México, un adulto fue encontrado en el interior de una camioneta que transportaba chiles (*Capsicum sp.*) por lo que estos embarques podrían haber sido contaminados (colonizados) por embarques procedentes de otro país o en el mismo territorio Estadounidense. Los ejemplares recolectados en el municipio de Ensenada en Baja California, México, confirman la presencia de la especie en el país.

Phoracantha recurva es considerada una plaga de árboles de la familia Myrtaceae, sin embargo, existe un reporte de la utilización de *Cupressus lusitanica* Miller, como hospedero (Kliejunas *et al.*, 2001), lo que podría manifestar su potencial de adaptación y utilización de diferentes hospederos a los presentes en su zona nativa.

Para determinar la fuente de origen de la introducción en México sería recomendable hacer obtener ejemplares de varias regiones mediterráneas para rastrear su ruta de migración, independientemente del medio.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presencia de esta especie en México, se considera como un riesgo potencial para plantaciones forestales comerciales debido a su alta capacidad de adaptación a nuevos ambientes; por lo que es importante realizar monitoreo en campo así como un mapa de susceptibilidad basado en variables climáticas.

Se considera que existe la alta posibilidad de la presencia y nuevos registros tanto de *P. recurva* como de la especie más emparentada *P. semipunctata* en estados con puertos en el pacífico Mexicano y que reciben cargamentos de países con presencia de estas especies (Baja California Sur, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa y Sonora), por lo que es importante generar una campaña de divulgación en los puertos mencionados.

El registro de *Phoracantha recurva*, sumada al de la chinche bronce *Thaumastocoris peregrinus* en eucaliptos del DF (Jiménez-Quiroz, *et al.* 2016) denotan la importancia de reforzar los trabajos de inspección y control de plagas en los puertos y aeropuertos del país.

8. LITERATURA CONSULTADA

- Bybee L. F., J. G. Millar, T. D. Paine, K Campbell & C. C. Hanlon. 2004. Seasonal development of *Phoracantha recurva* and *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae) in Southern California. *Environmental Entomology* 33(5):1232-1241.
- Bosmans, B. 2006. *Phoracantha recurva* (Coleoptera: Cerambycidae) found in a cluster of bananas. *Phegea* 34 (3): 105.
- CABI. 2014. Invasive Species Compendium: *Phoracantha recurva*. Visitada el 06 octubre de 2016, Disponible en línea en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/40371>
- Cibrián, D. 2013. Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones comerciales forestales. Universidad Autónoma Chapingo. México. ISBN 978-607-12-0311-3. 229 p.
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- CONAGUA. 2017. Monitor de sequía de México. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
- FAO. 2007. Forest pest species profile: Webbox *Phoracantha recurva* & *P. semipunctata*. Visitada el 15 de octubre de 2016. Disponible en línea en: <http://www.fao.org/forestry/13573-071a1d62e881e7324b20e33baf707164.pdf>

- González, A.I., Y. Barrios, G. Born-Schmidt y P. Koleff. 2014. El sistema de información sobre especies invasoras, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), Especies acuáticas invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 95-112
- Hanks L. M., T.D. Paine, J.G. Millar & C.D. Campbell. 1997. Another tree killing pest of eucalyptus invades California. California Plant, Pest and Disease Report 16: 19-21.
- Hanks, L. M., Miller, J. G. & Paine, T. D. 1998. Dispersal of the Eucalyptus Longhorned Borer (Coleoptera: Cerambycidae) in Urban Landscapes. Environmental Entomology 27(6): 1419–1424.
- Ivory M. H. 1977. Preliminary investigations of the pests of exotic forest trees in Zambia. The Commonwealth Forestry Review 56(1): 47-56.
- Jiménez-Quiroz, E., J. M. Venegas-Rico, O. Morales-Martínez, J. R. Lomelí-Flores & E. Rodríguez-Leyva. 2016. First record of the Bronze Bug, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé 2006 (Hemiptera: Thaumastocoridae), in México. Journal of Agricultural and Urban Entomology 32(1): 35 – 39.
- Kliejunas JT, Tkacz BM, Burdsall HHJr, DeNitto GA, Eglitis A, Haugen DA, Wallner WE, 2001. Pest risk assessment of the importation into the United States of unprocessed Eucalyptus logs and chips from South America. General Technical Report - Forest Products Laboratory, USDA Forest Service, No. FPL-GTR-124: viii + 134 p.
- Paine T. D. & J. G. Millar. 2002. Insect pests of eucalypts in California: implications of managing invasive species. Bulletin of Entomological Research 92, 147–151.
- Paine T. D., J. G. Millar y S. H. Dreistadt. 2000. Eucalyptus Longhorned borers.

Pest Notes, Publication 7425. University of California. 4.

Ruiz C., J. A., G. Díaz P., S. D. Guzmán R., G. Medina G., y M. M. Silva S. 2006. Estadísticas climatológicas básicas del estado de Baja California (Período 1961-2003). Libro Técnico Núm. 1. INIFAP-CIRNO. México. 165 p.

Ruíz, J.L. y P. Barranco.1998. *Phoracantha recurva* Newman, 1940, nueva especie plaga para la Región Mediterránea (Coleoptera: Cerambycidae). Boln. Asoc. Esp. Ent., 22 (1-2). pp. 226 - 228.

Santos, A., R. Zanetti, L. A. Mendoça, L. M. Mendes y J. B. Guimarães. 2007. Ocorrência da Colebroca *Phoracantha recurva* Newman, 1840 (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) en diferentes clones de *Eucalyptus urophylla* no estado de Minas Gerais. Cerne, Lavras, 13(suplemento). p. 1-4.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte. 2004. Anuario estadístico de los puertos de México. Disponible en línea en: [Http://www.sct.gob.mx/fileadmin/CGPMM/estadisticas/2004nuevo/entrada.htm](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/CGPMM/estadisticas/2004nuevo/entrada.htm)

Smith-Pardo, A.H. 2014. The yellow longhorn beetle, *Phoracantha recurva* Newman (Coleoptera: Cerambycidae), a pest of *Eucalyptus* intercepted at U.S. ports of entry. Boletín del museo entomológico Francisco Luís Gallego 6(3): 7-22.

Smith, M.T., P. C. Tobín, J. Bancroft, G. Li, & R. Gao. 2004. Dispersal and spatiotemporal Dynamics of Asian Longhorned Beetle (Coleoptera: Cerambycidae) in China. Environ. Entomol. 33(2): 435 – 442.

Wang, Q. 1995. A taxonomic revision of the australian genus *Phoracantha* Newman (Coleoptera: Cerambycidae). Invertebr. Taxon. 9: 865-958.

- Wang, Q. 1998. The phoracanthine beetles (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae): taxonomic overview and generic relationships. *Invertebrate Taxonomy*. 12: 667 - 684.
- Wang, Q., I. W. B. Thornton & T. R. New. 1999. A Cladistic analysis of the Phoracanthine genus *Phoracantha* Newman (Coleoptera: Cerambycidae: Carambycinae) with discussion of biogeographic distribution and pest status. *Annals of the Entomological Society of America*. 92(5): 631 – 638.