



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL:

*Línea de investigación:
Plagas en Plantaciones Comerciales*

Informe 2016:

Propuesta de proyecto: “Identificación y manejo de las principales plagas y enfermedades en Plantaciones Forestales Comerciales”



Coordinador General:
Dr. David Cibrián Tovar

Coordinador de línea:
Biol. José Cibrián Tovar

Texcoco, Edo. de México, Diciembre de 2016

Fondo Sectorial para la Investigación,
el Desarrollo y la Innovación
Tecnológica Forestal



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MANEJO DE PLAGAS EN PLANTACIONES FORESTALES

**Demanda: IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS
Y ENFERMEDADES EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES**

Nombre del proyecto: Proyecto __ Fondo Sectorial CONACYT-
CONAFOR sobre la

identificación y manejo de las principales
plagas y enfermedades en plantaciones
forestales comerciales.

Enero, 2017





RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MANEJO DE PLAGAS EN PLANTACIONES FORESTALES

Demanda: IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

Nombre del proyecto: Proyecto ___ Fondo Sectorial CONACYT-
CONAFOR sobre la

identificación y manejo de las principales
plagas y enfermedades en
plantaciones forestales comerciales.

Año de inicio: 2017

Descripción: La realización de este proyecto permitirá identificar y caracterizar los principales problemas fitosanitarios de hormiga arriera, insectos defoliadores, insectos barrenadores y hongos causantes de pudrición de raíz, que afectan las plantaciones comerciales de México. El proyecto se ubica para esta ocasión en las regiones tropicales del país. Las principales especies de árboles vinculadas a estas plagas y enfermedades están la teca (*Tectona grandis*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), Eucalipto (*Eucalyptus spp*), entre otras. Se tienen identificados organismos de gran importancia económica y que requieren atención especializada, entre las que destacan, el defoliador de la teca (*Hyblaea puera*), la bacteria *Ralstonia solanacearum*, el hongo pudridor de raíz (*Kretzschmaria zonata*) y el barrenador (*Hypsipyla grandella*), entre otros.



**Divisiones de investigación forestal IUFRO.
(va en blanco)**

Campo de conocimiento: Ciencias Agronómicas y Veterinarias
Disciplina: Silvicultura
Subdisciplina: Protección
Especialidad: Parasitología forestal
Periodo de ejecución: 36 meses

Introducción:

En esta propuesta, se desarrolla la investigación tecnológica orientada hacia la protección fitosanitaria de todo el proceso de producción forestal en plantaciones comerciales de México. Se atienden las principales plagas y enfermedades que causan el mayor impacto económico y en la producción en las plantaciones forestales comerciales.

En el desarrollo de la propuesta se generará información útil para la prevención y control de los principales insectos y patógenos, que afectan a las plantaciones forestales comerciales. Con la información que se genere se dispondrá de protocolos prácticos operativos y guías para la prevención y manejo de las principales plagas de insectos, hongos y hormigas que afectan las plantaciones forestales comerciales.

Se considera que una plantación forestal comercial es el establecimiento y manejo de especies forestales en terrenos de uso agropecuario o terrenos que han perdido su vegetación forestal natural, con el objeto de producir materias primas maderables y no maderables para su industrialización y/o comercialización a niveles competitivos a nivel nacional e internacional.

En México, existen del orden 7 millones de hectáreas de clima templado y tropical, aptas para desarrollar plantaciones forestales comerciales, de las cuales el 80% se ubica en regiones tropicales y sub-tropicales del país, con suelos y climas favorables para lograr crecimientos rápidos de los árboles. Hay disponibilidad de mano de obra y un mercado nacional y externo que demanda productos forestales de manera creciente.

Para 2015, la Comisión Nacional Forestal definió como prioritarios para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tabasco y Veracruz.

Antecedentes

El estudio de los insectos y patógenos que afectan las plantaciones comerciales de México tiene pocos antecedentes en México, en los últimos 10 años solo Sánchez Tamayo (2007) realizó un estudio sobre plagas de Teca, también Izquierdo realizó estudios sobre plagas de eucalipto. Cibrián Tovar en el año 2013, con apoyo del fondo sectorial CONACYT-CONAFOR, realizó un diagnóstico sobre los problemas de importancia fitosanitaria en México, de este trabajo se generó un libro para los plantadores, que resume la información conocida sobre los problemas de mayor importancia, en las principales especies que se utilizan en las plantaciones forestales comerciales. En esta propuesta de





estudio se establecen las bases para profundizar en varias de las especies de hongos e insectos de mayor importancia económica, que afectan el desarrollo de las plantaciones forestales comerciales en nuestro país.

Al respecto, cabe señalar, que en el Programa Estratégico Forestal (PEF) 2025, se destaca la importancia de las Plantaciones Forestales Comerciales para aumentar la producción maderable para el abastecimiento de la industria forestal, reducir la presión sobre los bosques naturales, fomentar la inversión privada y social en el sector forestal y convertir áreas degradadas o improductivas en áreas forestales productivas, contribuyendo así al mejoramiento del medio ambiente en general.

Bajo esta premisa, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) rediseñó en 2001 el Programa para el Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN) que inicio en 1997. En la actualidad, se sigue apoyando a las plantaciones forestales comerciales, ahora bajo el esquema de operación del Programa Nacional Forestal (PRONAFOR), manteniendo el objetivo de apoyar el establecimiento de 875,000 hectáreas de PFC en un período de 25 años, de conformidad con los objetivos planteados en el PEF 2025.

En México, la superficie cubierta por plantaciones forestales comerciales de diversas especies a nivel nacional alcanza alrededor de 200 mil hectáreas, de las cuales las especies maderables representan más del 85%, distribuidas básicamente en los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche, siendo la Teca, Cedro Rojo y el Eucalipto, las especies que mayormente se han plantado.

Actualmente, más de 50 empresas han incursionado en este agronegocio de largo plazo, pero existen más de 1,500 proyectos de plantaciones establecidas por empresas privadas, pequeños propietarios, ejidos, comunidades y sociedades agrarias, que están siendo apoyados por la CONAFOR, fomentando así el incremento de superficies establecidas con plantaciones forestales comerciales.

De acuerdo con información de la CONAFOR, desde el año 2001, la superficie establecida de plantaciones forestales comerciales de teca (*Tectona grandis*) ha venido en constante aumento, de tal forma que para el año 2014 se tenían plantadas un total de 25,324 hectáreas, colocándose en el tercer sitio en cuanto a superficie establecida, solo después de especies como Cedro Rojo (*Cedrela odorata*) y el Eucalipto (*Eucalyptus* spp).



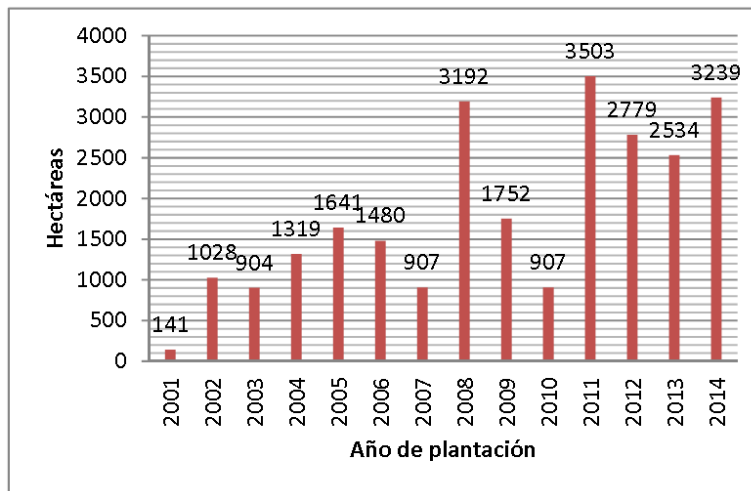


Fig. 1. Superficie establecida por año de plantación de la especie teca (*Tectona grandis*)

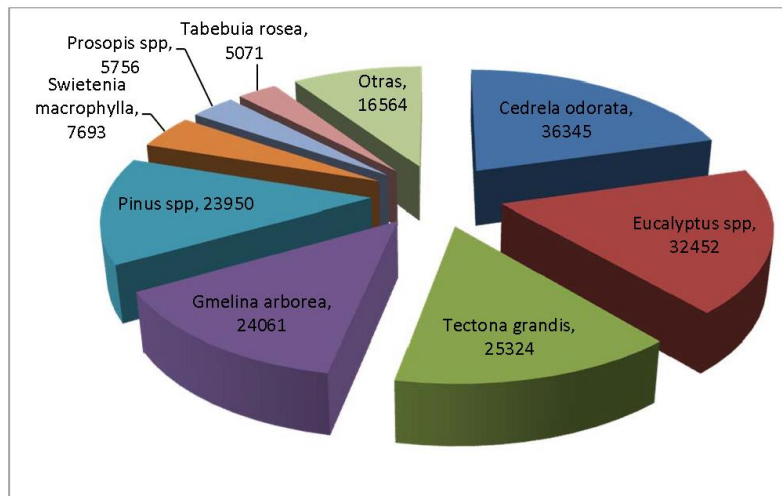


Fig. 2. Superficie de las principales especies plantadas en nuestro país hasta el año 2014.

Los estados en los que se han establecido plantaciones forestales en nuestro país son los siguientes: Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, siendo los estados de Campeche y Tabasco, los que presentan la mayor superficie plantada, ya que la suma de las superficies de ambos representa más del 60% de la superficie total plantada en el país.

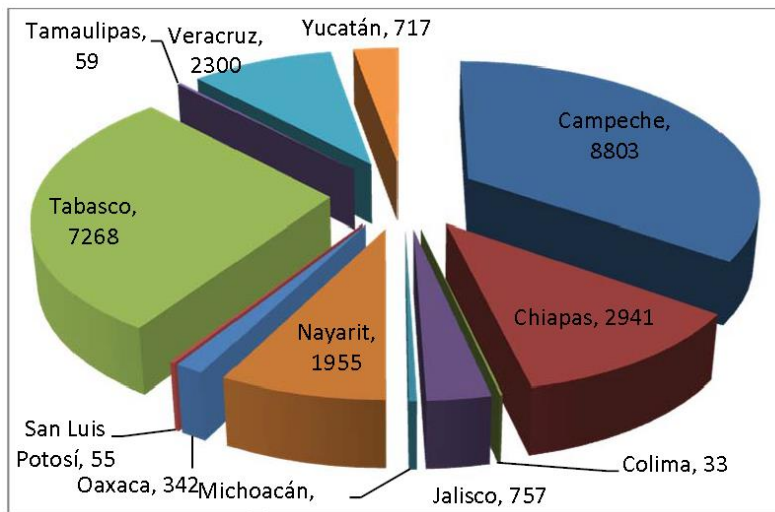


Fig. 3. Superficie plantada con teca (*Tectona grandis*) por estado hasta el año 2014.

Como puede observarse la Teca tiene gran importancia económica en las plantaciones de nuestro país; y aunque las plagas que afectan la Teca no son numerosas en nuestro país, existen varias de importancia que causan importantes afectaciones económicas. Los patógenos de mayor dificultad de detección son los relacionados con pudriciones de raíz, ya que los síntomas suelen presentarse cuando los árboles presentan un grado muy avanzado de la enfermedad; y por lo tanto, se dificulta su control ocasionando pérdidas económicas a los dueños de las plantaciones, por la aplicación de las medidas de control y por el volumen de madera afectado.

Entre los patógenos que ocasionan la pudrición de raíz en Teca se encuentran *Phymatotrichopsis omnívora*, *Kretzschmaria zonata* y *Armillaria tabescens*.

Por lo anterior, se vuelve necesaria la aplicación de nuevas tecnologías para la detección temprana de problemas sanitarios relacionados con la pudrición de la raíz en plantaciones de Teca, ya que con ello se disminuirán las pérdidas económicas y se controlara la dispersión de los agentes causales, además de hacer eficientes y más amigables con el medio ambiente las prácticas de control para dichas enfermedades.

Una opción es la tomografía computarizada, la cual es una técnica que permite reconstruir la sección transversal de un objeto mediante el uso de sensores colocados en la periferia de la zona de interés, los cuales son conectados a un equipo de cómputo que, con la ayuda

de un software previamente instalado, es capaz de analizar la información emitida por los sensores y mostrar una imagen de la zona afectada en los árboles.

Estado del arte

Las principales plagas y enfermedades que se presentan en las plantaciones forestales comerciales se dividen en 3 grandes rubros, siendo los siguientes:

- Patógenos.
- Insectos.
- Ácaros.

Los patógenos que afectan a las plantaciones comerciales se dividen en:

- Patógenos de la raíz.
- Patógenos de troncos y ramas.
- Patógenos del follaje.
- Marchitamientos.
- Plantas parásitas.

Los insectos que afectan a las plantaciones comerciales se clasifican en:

- Insectos chupadores de savia.
- Insectos defoliadores.
- Insectos barrenadores de brotes y yemas.
- Insectos que se alimentan del tronco.
- Insectos que se alimentan de la raíz.

Finalmente, se encuentran los ácaros, en los cuales destaca el ataque a las plantaciones comerciales por araña roja (*Tetranychus*).

Profundizando en los patógenos por el tipo de afectación en las plantaciones comerciales, se encuentran los siguientes:

Agente Patógeno				
De la raíz	De troncos y ramas	Del follaje	Marchitamientos	Plantas parásitas
<i>Pudrición texana, Phymatotrichopsis omnivora</i>	<i>Cancro por Haematonectria haematococca y su amorfo Fusarium solani</i>	<i>Tizón foliar por Rhizoctonia solani y Sclerotium rolfsii</i>	<i>Marchamiento bacteriano por Ralstonia solanacerum</i>	<i>Muérdago o injerto Struthanthus sp.</i>

<i>Kretzschmaria zonata</i>	Cancro por <i>Botryosphaeris</i> y <i>Neofusicoccum</i> , sus especies y amorfos	Mancha foliar por <i>Pestalotiopsis</i>	Flujo bacteriano en troncos de árboles vivos	
<i>Armillaria</i>	Cancro por <i>Phomopsis</i>	Mancha de la hoja por <i>Pseudocercospora ranjita</i>	Escoba de bruja por fitoplasmas	
<i>Ganoderma</i>	Cancro por <i>Tetrasphaeria zuluensis</i>	Mancha foliar por <i>Cylindrocladium</i>	Declinación de la melina por problemas de drenaje	
Nemátodos agalladores (<i>Meloidogyne</i>)	Cancro por <i>Chrysosporthe cubensis</i>	Mancha foliar por <i>Coniella fragaria</i>		
		Mancha foliar por <i>Phaeoseptoria epicoccoides</i>		
		Mancha foliar por <i>Phyllachora</i>		
		Roya de la teca por <i>Olivea tectonae</i>		
		Roya de la primavera por <i>Prospodium</i>		

Entre los insectos que afectan las plantaciones comerciales, se encuentran los siguientes:

Insectos				
Insectos chupadores de savia	Insectos defoliadores	Insectos barrenadores de brotes y yemas	Insectos que se alimentan del tronco	Insectos que se alimentan de la raíz
<i>Chicharritas de follaje</i> y <i>brotos</i> , <i>Cicadellidae</i>	<i>Chapulines</i> y <i>langostas</i> , <i>Schistocera piceiforns</i> y <i>Brachystola spp.</i>	Barrenador de las meliáceas, <i>Hypsipyla grandella</i>	Barrenador del cedro <i>Chrysobothris yucatanensis</i> y <i>C. peninsularis</i> subsp. <i>Sinaloae</i>	<i>Gallina ciega</i> , <i>mayates</i> de junio, <i>Phyllophaga</i> , <i>Cyclocephala</i> y <i>Anomala</i>
Mosquita blanca, <i>Aleurodicus dispersus</i>	<i>Crisomelidos</i> y raspador de la hoja, <i>Walterianella spp.</i>	Barrenador de yemas de pino, <i>Rhyacionia frustana</i>	Barrenador del tronco, <i>Neoclytus cacticus</i>	
<i>Psílido harinoso</i> del cedro y la caoba, <i>Mastigimas prob. Schwarsii</i>	<i>Picudo</i> del eucalipto, <i>Pantomorus albicans</i>		Barrenador del tronco, <i>Aepytus sp.</i>	
Conchuela del eucalipto, <i>Glycaspis brimblecombei</i>	Gusano peludo, <i>Estigmene acrea</i>		Barrenadores ambrosiales, <i>Xyleborus volvulus</i>	

Insectos				
Insectos chupadores de savia	Insectos defoliadores	Insectos barrenadores de brotes y yemas	Insectos que se alimentan del tronco	Insectos que se alimentan de la raíz
<i>Chupador del eucalipto, Ctenarytaina eucalypti</i>	<i>Defoliador de la teca, Hyblaea puera</i>		<i>Isoptera (Termes, termitas o comejenes)</i>	
<i>Cochinilla rosada del Hibisco, Maconellicoccus hirsutus</i>	<i>Defoliador del eucalipto, Sarsina violascens</i>		<i>Termes subterráneos, Coptotermes crassus</i>	
<i>Insectos chupadores secundarios, Bladina fowleri</i>	<i>Defoliador de la tabebuia, Eulepte gastralis</i>		<i>Termes subterráneos, Heterotermes convexinotatus</i>	
	<i>Hormigas arrieras, Atta cephalotes, A. mexicana, A. texana y Acromyrmex octospinosus</i>		<i>Termes subterráneos, Gnathamitermes</i>	
			<i>Termes nido de cartón, Nasutitermes corniger y N. nicriceps</i>	

Las plagas y enfermedades mencionadas anteriormente, atacan principalmente a las siguientes especies utilizadas en plantaciones forestales comerciales:

- Teca (*Tectona grandis*).
- Melina (*Gmelina arborea*).
- Eucaliptos (*Eucalyptus spp.*).
- Cedro rojo (*Cedrela odorata*).
- Caoba (*Swietenia macrophylla*).
- Algunas especies del género *Tabebuia*.

Debido a la gran diversidad de plagas y enfermedades que afectan a las plantaciones forestales comerciales, para este proyecto solo se abordarán las que causan las principales afectaciones que son las siguientes:

- a. Hormiga Arriera.
- b. Insectos barrenadores (*Hypsipyla grandella*).



- c. Insectos defoliadores.
- d. Hongos causantes de pudrición de raíz.

Lo anterior tiene como objetivo, contar con procedimientos para su identificación y medidas para su manejo (detección, prevención y control).



Justificación

En México, las plantaciones forestales comerciales ocupan una superficie mayor a las 200,000 hectáreas. Principalmente son especies introducidas, por lo que la presencia de plagas y enfermedades ha causado impactos económicos y de producción muy significativos por lo que es de vital importancia desarrollar líneas de investigación para atender adecuadamente este problema, y evitar cuantiosas pérdidas socioeconómicas.

Así mismo, la afectación a las plantaciones impacta a miles de beneficiarios directos e indirectos y es de gran importancia. El valor de los productos que se derivan son relevantes en las economías locales y la sustitución de importaciones de productos forestales y la generación de ingresos y mejoramiento de la balanza comercial por las exportaciones.

Las plantaciones de meliáceas en México y América Latina han sido severamente impactadas en su desarrollo por el ataque del barrenador de las meliáceas *Hypsipyla grandella* al grado de casi hacer inviables las plantaciones de estas especies; sin embargo, por la alta expectativa del valor de la madera y la tradición de las comunidades y ejidos, éstas especies siguen siendo requeridas por una gran cantidad de productores se clasifican.

Objetivos:

Objetivo general:

Desarrollar líneas de investigación para el diagnóstico y control de las plagas y enfermedades que se presentan en las Plantaciones Forestales Comerciales (PFC) que causan el mayor impacto en términos económicos y de producción.

Desarrollar paquetes tecnológicos para el control de estas plagas factibles en términos económicos, operativos y ambientalmente aceptables, mediante el uso de productos biológicos y químicos, así como la aplicación de técnicas de mejoramiento genético y de manejo silvícola.

Integración del equipo de investigación (Consortio):

- Un líder de proyecto, que puede provenir de una empresa o de una entidad académica y de investigación.
- Investigadores de instituciones de enseñanza-investigación o de investigación.
- Investigadores o técnicos de empresas forestales, dedicadas al establecimiento de plantaciones comerciales en al menos tres estados del país.

Objetivos específicos:

- Desarrollar líneas de investigación y los paquetes tecnológicos para las siguientes plagas y enfermedades prioritarias:
 - Hormiga Arriera.
 - Insectos defoliadores.
 - Hongos causantes de pudrición de raíz.



- Insectos barrenadores (*Hypsipyla grandella*).

Productos esperados

- Contar con el procedimiento de identificación y medidas para el manejo (detección, prevención y control) de las plagas y enfermedades anteriores.
- Guías para la aplicación del manejo de las plagas y enfermedades antes señaladas.

