



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL:

Línea de investigación: Plagas en Viveros y Plantaciones Comerciales

Informe 2016:

Propuesta de Proyecto de Línea de investigación en Manejo de Plagas en Viveros Forestales: "Protocolo de Monitoreo, evaluación de Sustratos y Manejo Integrado para *Fusarium* spp. y *Bradysia* spp."



Coordinador de línea:
Biol. José Cibrián Tovar

Texcoco, Edo. de México, Diciembre de 2016



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN VIVEROS Y PLANTACIONES FORESTALES

Demanda: PROTOCOLO DE MONITOREO, EVALUACIÓN DE SUSTRATOS Y MANEJO INTEGRADO PARA *Fusarium* spp. Y *Bradysia* spp.

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

Protocolo de monitoreo, evaluación de sustratos y manejo integrado para *Fusarium* spp. y *Bradysia* spp.

Diciembre de 2016



RED TEMÁTICA EN SALUD FORESTAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN VIVEROS Y PLANTACIONES FORESTALES

Demanda: PROTOCOLO DE MONITOREO, EVALUACIÓN DE SUSTRATOS Y MANEJO INTEGRADO PARA *Fusarium* spp. Y *Bradysia* spp.

Nombre del proyecto: Proyecto _ Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR sobre el Protocolo de monitoreo, evaluación de sustratos y manejo integrado para *Fusarium* spp. y *Bradysia* spp.

Año de inicio: 2017

Descripción: La realización de este proyecto permitirá conocer el estado sanitario de los diferentes viveros que producen planta forestal de clima templado frío en nuestro país y desarrollar estrategias de control de para las principales plagas y enfermedades que los afectan, tal es el caso de *Fusarium* y *Bradysia*, ambos provocan grandes pérdidas económicas a los viveristas a lo largo de todo el país. Debido a la variedad de especies forestales que son afectadas en los viveros por estos agentes, el proyecto pretende dar alternativas de manejo para la mayor parte de estas. En esta primera etapa el proyecto tendrá incidencia principalmente en las áreas templadas ya que es en ellas donde se produce la mayor cantidad de planta para reforestación.

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: 24 meses



Introducción:

De acuerdo con la ley general de desarrollo forestal sustentable un vivero forestal es el sitio que cuenta con un conjunto de instalaciones, equipo, herramientas e insumos, en el cual se aplican técnicas apropiadas para la producción de plántulas forestales con talla y calidad, según la especie, para su plantación en un lugar definitivo.

En los últimos años la preocupación por la incidencia de plagas y enfermedades en los viveros forestales ha motivado la realización de diferentes acciones encaminadas a su identificación y manejo oportuno, dichas acciones van desde la realización de un diagnóstico a nivel nacional sobre la situación sanitaria de los viveros hasta la elaboración de manuales de identificación de plagas y enfermedades, la información generada se ha difundido a través de talleres y conferencias en todo el país, sin embargo la necesidad de continuar generando y actualizando información que contribuya a la producción de planta sana sigue estando vigente.

Por todo lo anterior esta propuesta se orienta al desarrollo de investigación sobre las principales plagas y enfermedades presentes en los viveros forestales de nuestro país, las cuales causan graves pérdidas económicas a los productores de planta forestal en sus diferentes etapas de desarrollo.

Como resultado de este trabajo se generará información de utilidad para poder realizar la prevención y control oportuno de plagas y enfermedades que afectan la producción de planta en los viveros forestales, dicha información servirá para elaborar los protocolos de manejo de las principales plagas y enfermedades presentes en los viveros.

Antecedentes

Ante la necesidad actual de restituir la cobertura vegetal desaparecida, a través de programas de reforestación y restauración, especialmente con especies nativas, los viveros han cobrado un papel relevante como depositarios y proveedores de este tipo de plantas, sobre todo ahora que se reconoce su importancia para la conservación de la biodiversidad. Uno de los principales problemas a los que se enfrentan estos programas, es la disponibilidad de material, no sólo en número, sino en calidad y talla. Es muy posible que el éxito de estos esfuerzos de rehabilitación ambiental dependa del buen desempeño en el proceso que involucra desde la recolección de semilla y siembra, hasta el establecimiento y mantenimiento de las plantas en el sitio. Los viveros actualmente enfrentan una severa situación debido a problemas técnicos, económicos y de organización, que resultan en una deficiente producción de planta en calidad y cantidad.

A mitad del siglo pasado ya existían viveros forestales distribuidos en la República Mexicana, para disminuir las áreas deforestadas, provocadas por diversos factores; año con año se siguen produciendo plantas en viveros forestales para apoyar los programas de reforestación en nuestro país.

En la actualidad, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) dispone de 341 viveros forestales, de los cuales 297 corresponden a viveros de organizaciones sociales, gobiernos municipales o estatales; 25 viveros forestales militares y 19 que opera la Comisión. Todos estos viveros



proporcionan diferentes cantidades y especies de plantas que son utilizadas para los programas de reforestación y plantaciones forestales comerciales.

Los viveros forestales en México producen una total de 112 especies de clima templado/frío y tropical, de ellas se producen 30 especies de coníferas y 82 de latifoliadas y otras. Para acciones de conservación y reforestación en bosque templado/frío, la CONAFOR produce plantas propias del ecosistema, primordialmente coníferas de género *Pinus*, tales como: *Pinus pseudostrobus*, *P. montezumae*, *P. devoviana*, *P. greggi*, *P. douglasiana*, *P. ayacahuite*, *P. oaxacana*, *P. ocarpa*, *P. patula*, *P. cembroides*, así como latifoliadas, en las que destacan las especies de *Quercus rugosa* y *Q. microphylla*.

En el caso del ecosistema tropical las especies que se producen son: *Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Swietenia humilis*, *Swietenia macrophylla*, *Gliricidia sepium*, *Ceiba parvifolia*, *Ceiba pentandra*, *Pithecellobium dulce* y *Tabebuia donnell smithii*. Para los ecosistemas árido y semiárido Las principales especies con las que se recuperan estas asociaciones vegetales son: *Prosopis laevigata*, *P. glandulosa*, *P. velutina*, *Yucca schidigera*, *Washingtonia robusta*, *Callisatemon citrinus*, *Acacia cyanophylla*, *Salvia appiana*, *Caesalpinia platyloba*, *Guazuma ulmifolia*, *Olneya tesota*, *Lippia verlandieri*, *Dasilyrion* sp, *Agave angustifolia*, *A. aspérrima* y *A. cupreata*.

Los problemas fitosanitarios en la producción de planta forestal son frecuentes y hasta hace algunos años los viveristas no contaban con información detallada sobre la identificación y manejo de plagas y enfermedades, por este motivo la CONAFOR en el 2008 publicó el manual de identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales, con el cual se proporcionó información de importancia sobre el tema de sanidad en viveros forestales. Además de información impresa la CONAFOR organiza cursos de capacitación para el Manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales, el más reciente de ellos fue en mayo del 2016 en la ciudad de Morelia Michoacán al que asistió personal de 17 gerencias estatales.

Aun cuando ya se cuenta con información de las plagas y enfermedades en los viveros forestales, es necesario profundizar el conocimiento de las que mayor afectación causan a la producción, ya que la planta que se produce en estos viveros sirve para mantener la biodiversidad de especies en cada ecosistema en el que son introducidas, por esta razón es importante que la planta que se produzca cuente con las mejores características para su establecimiento y desarrollo en el lugar de plantación.

Dentro las principales plagas y enfermedades que causan pérdidas en los viveros se encuentran los géneros *Fusarium* y *Bradysia*. En el caso de *Fusarium*, la semilla que se lleva al almácigo o a la siembra directa en contenedor, sin haber recibido tratamiento, puede ser infectada por este patógeno en la testa e incluso puede encontrarse internamente en la semilla. Las plántulas germinan, pero a los pocos días, en la cubierta que aún envuelve el brote de crecimiento y en las pequeñas hojas en formación, se genera un micelio blanco que infecta el nuevo tejido. Este micelio mata la punta, e incluso puede bajar al cuello de la plántula. Los daños ocasionados por el género *Fusarium* se

pueden encontrar en la mayoría de viveros forestales sin importar el método de producción o la ubicación geográfica ya que es un género de amplia distribución.

En el caso del género *Bradysia*, el musgo que se genera en la superficie del suelo y la alta humedad propician el desarrollo de las larvas de este insecto, dichas larvas pueden lesionar la periferia de las raíces con galerías superficiales, o sí es una raíz fina la pueden consumir completamente. Las plantas que reciben lesiones pequeñas no mueren, pero quedan debilitadas y su follaje puede tornarse amarillento. La alimentación de la larva causa síntomas de marchitamiento, pérdida de vigor, crecimiento reducido y caída de hojas. En su estado adulto el insecto es portador de esporas de hongos patógenos, principalmente los del género *fusarium*, lo que además lo convierte en un vector de enfermedades

Por lo anterior se puede observar que la asociación de estos agentes da como resultado problemas de importancia en los viveros y debido a su fácil reproducción y propagación ocasionan graves infestaciones en algunos viveros, de aquí la importancia de establecer controles sanitarios que disminuyan su propagación e impactos.

Estado del arte

Desde hace varios años se ha trabajado en la identificación y establecimiento de medidas de control para las diferentes plagas y enfermedades que afectan a los viveros forestales de nuestro país, incluso en años anteriores se realizó un diagnóstico sanitario nacional a partir del cual se generó el manual de identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales, publicado por la Comisión Nacional Forestal, el cual es una herramienta de gran utilidad para los viveristas.

Los daños por plagas y enfermedades en los viveros se pueden dividir en tres grupos, dependiendo de la fase en la que se presenten, por esta razón se pueden presentar en:

- La colecta y almacenamiento de semilla
- En la germinación de planta (plántula)
- En planta en desarrollo

Entre las principales plagas que se presentan en los viveros forestales se pueden mencionar las siguientes:

- Chupadores de sabia
- Defoliadores
- Minadores
- Barrenadores de yemas
- Dañan la raíz
- Otros

Las principales enfermedades presentes en los viveros forestales están relacionadas con hongos patógenos y en algunos casos nematodos, por la forma en la que se dispersan dichos agentes su control se complica ya que se pueden presentar graves afectaciones en periodos muy cortos de

tiempo, pueden estar presentes tanto en los sustratos como en las semillas y su control requiere de una correcta y pronta identificación.

Plagas y enfermedades presentes por fase de desarrollo en los viveros forestales

Semillas almacenadas	Plántula	Planta en desarrollo
<i>Curculio</i> sp.	<i>Pythium</i>	Chapulines
Género <i>Rhizopus</i> .	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Estigmene acrea</i>
Género <i>Aspergillus</i>	<i>Fusarium</i>	Gusanos telarañeros y enrolladores de hojas
Género <i>Fusarium</i>	Gusanos cortadores	Gusanos minadores
Género <i>Penicillium</i>		<i>Atta</i> spp.
		<i>Sarasinula plebeia</i>
		<i>Tropidosteptes chapingoensis</i>
		Chicharritas
		Mosquitas blancas
		<i>Mastigimas</i> spp.
		Pulgones
		<i>Phylloxera</i> sp.
		<i>Phylloxera</i> sp.
		<i>Tetranychus</i> spp.
		<i>Phyllophaga</i> spp.
		Crisómelidos defoliadores
		<i>Bradysia</i> spp
		<i>Hypsipyla grandella</i>
		<i>Rhyacionia frustrana</i>
		<i>Oidium</i> sp.
		<i>Fusarium</i>
		<i>Alternaria alternata</i>
		<i>Botrytis cinerea</i>
		<i>Cercospora</i> sp
		<i>Septoria</i>
		<i>Colletotrichum</i>
		<i>Gloeosporium</i>
		<i>Cylindrocladium</i>
		<i>Cylindrosporium</i>
		<i>Phyllachora swieteniae</i>
		<i>Stemphylium</i>
		<i>Cladosporium</i>
		<i>Dothistroma</i> sp.
		<i>Cronartium</i>
		<i>Cytospora</i>
		<i>Meloidogyne</i>

Las plagas y enfermedades mencionadas anteriormente afectan a una o más de las 112 especies de árboles que se producen en los viveros forestales de nuestro país, cada una de ellas causa afectaciones económicas con diferente grado de importancia económica.

Debido a la amplia variedad de plagas y enfermedades presentes en los viveros, en esta línea de investigación se decidió trabajar con aquellas que tienen mayor presencia y número de hospederos y de las cuales los viveristas e investigadores han reportado que representan el mayor problema de muerte de plantas y consecuentemente un mayor impacto económico, por esta razón se trabajara en el control de *Fusarium* y *Bradysia*.

Justificación

En México se producen más de 200 millones de plantas anualmente para abastecer los programas de reforestación y Plantaciones Forestales Comerciales. En la actualidad se presentan importantes pérdidas en el proceso de producción debido a la afectación de plagas y enfermedades.

La presencia de *Fusarium* y *Bradysia* afectan directamente el desarrollo de las plantas en vivero y aún no se tiene definido un esquema de manejo y control adecuado en los viveros. A su vez, la pérdida de planta en los viveros afecta las reforestaciones y plantaciones, así como a miles de usuarios y beneficiarios de estos programas e indirectamente a toda la población por los beneficios ambientales que se generan (captura de CO₂, retención de suelos, producción e infiltración de agua, hábitat de flora y fauna, etc.)

En el caso de *Fusarium* se han reportado pérdidas superiores el 30% de la producción a causa de este patógeno, es el hongo más común en los viveros y daña desde plántulas hasta planta en desarrollo, además, provoca morbilidad en la planta que no muere, pero que queda afectada y sale del vivero con infecciones en raíces, tallos y puntas, esta planta tendrá menor probabilidad de supervivencia en campo.

Objetivos:

Objetivo general:

Evaluar diferentes alternativas de manejo para el control de *Fusarium* spp y *Bradysia* spp en viveros forestales.

Integración del equipo de investigación (Consortio):

- Un líder de proyecto, 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 dedicadas a la producción de planta forestal.
- Investigadores o técnicos de empresas forestales dedicadas al establecimiento de plantaciones comerciales.



Objetivos específicos:

- Establecer protocolos para la identificación de síntomas de *Fusarium* spp. y daños por *Bradysia* spp. en la producción de planta en viveros forestales.
- Probar especies tolerantes a *Fusarium* spp. y *Bradysia* spp.
- Evaluación de cuatro sustratos con tres proporciones en la incidencia de *Fusarium* spp y daños por *Bradysia* spp.
- Alternativas de manejo integrado en el control de *Fusarium* spp y *Bradysia* spp. .

Productos esperados

1. Desarrollo de un paquete tecnológico para el manejo y control de *Fusarium* y *Bradysia* en los viveros forestales.
2. Tipos y proporciones de sustratos con menor incidencia de *Fusarium* spp. y daños por *Bradysia* spp.
3. Reconocimiento de las especies de *Trichoderma* efectivas en el manejo de preventivo para *Fusarium* spp.
4. Sistema de Alerta Temprana para la prevención y contención de plagas y enfermedades en viveros forestales.
5. Desarrollo de un manual de buenas prácticas para el uso de plaguicidas en los viveros.

Bibliografía:

- 2015, Cámara de Diputados del H Congreso de la Unión, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- 2008, Cibrián Tovar D. et al, Manual identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales, 2008.
- 2016, Comisión Nacional Forestal, prensa, Capacitan a 17 estados en manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales. Consultado el 22 de septiembre de 2016 en <https://www.gob.mx/conafor/prensa/capacitaconafora17estadosenmanejodeplagasyenfermedadesenviverosforestales?idiom=es>
- 2015, Comisión Nacional Forestal, Producción de Árboles Forestales en México, consultado el 22 de septiembre de 2016 en: <http://www.gob.mx/reforestacion/articulos/producciondearbolesforestalesenmexico>.



2002, G. Benítez, et al. Diagnóstico de la situación de los viveros oficiales de Veracruz y su papel para apoyar programas de reforestación y restauración, Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 8(1): 5-12.