Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Departamento de producción agrícola y animal

Licenciatura en agronomía

Informe final

Evaluación de Calidad en semillas almacenadas en el banco de germoplasma del vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco

Prestador de servicio social: Marco Antonio Ramos Ramos
Matricula: 2172031008

Asesor interno: Luis Manuel Rodríguez Sánchez
No. Económico: 26812

Asesor externo: Miguel Ángel Delgado Reyes
No. De Cedula profesional: 2510859

Lugar y Periodo de realización: Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural, dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente, durante el periodo comprendido del 22 de febrero del 2022 al 25 de agosto de 2022

Índice

I. Resumen 3
II. Introducción 3
III. Marco teórico 4
3.1 Principales patógenos en las semillas almacenadas 4
3.2 Control de variables ambientales 5
3.3 Antecedentes 5
IV. Objetivos 6
4.1 Objetivo general 6
4.2 Objetivos específicos 6
V. Metodología 6
5.1 Técnica para aislado de hongos 6
5.2 Semillas de estudio 7
VI. Actividades realizadas 7
VII. Objetivos y metas alcanzados 8
VIII. Resultados y discusión 9
8.1 Procesamiento de producto biológico (hongo *Trichoderma*) 13
IX. Conclusión y Recomendaciones 14
X. Bibliografía 15
Anexos 17

I. Resumen

Los viveros forestales son los sitios de producción intensiva de las plantas para los programas de reforestación y arboricultura, las cuales deben ser de alta calidad y estar libres plagas y enfermedades. Se realizó una evaluación sanitaria en semillas del banco de germoplasma en el vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco en la delegación Xochimilco, CDMX., con el objetivo de elaborar el diagnóstico de problemas fitosanitarios. Se diagnosticaron 22 especies de hongos, en un total de 10 especies forestales bajo producción. En el ápice, los de mayor incidencia son: *Alternaria* spp, *Phoma* spp, *Cladosporium* spp, *Mucor* spp, *Fusarium* spp y *Penicillium* spp

II. Introducción

La semilla es una unidad reproductiva compleja, característica de las plantas vasculares superiores, que se forma a partir del óvulo, generalmente después de la fertilización. Se encuentra en las plantas con flores (angiospermas) y en las gimnospermas. En las angiospermas los óvulos se desarrollan dentro de un ovario, en tanto que en las gimnospermas la estructura que los contiene es muy diferente, pues no constituye una verdadera flor (Doria, 2010). Una de las formas más efectivas de preservar el germoplasma de especies vegetales silvestres y de promover la repoblación del medio natural del que proceden es mediante el almacenamiento de semillas en condiciones controladas, que permitan prolongar la duración de su viabilidad (Vázquez y Toledo, 1989).

Los factores físicos tienen una influencia decisiva en el almacenamiento de los granos y las semillas. Cuando las condiciones ambientales son apropiadas, los granos se podrán almacenar por largos períodos sin que presenten problemas o enfermedades. Por el contrario, cuando las condiciones ambientales son adversas el deterioro puede ocurrir en pocos días descomponiendo el grano hasta su destrucción total (Guerrero, 2014)

El objetivo de esta investigación es estudiar los principales agentes fitopatógenos presentes durante el almacenamiento de las semillas de diferentes especies en

almacenamiento, de tal manera que los técnicos responsables puedan tener un control más eficiente de las enfermedades.

III. Marco teórico

Con frecuencia, las semillas y las plántulas son afectadas por cambios en el ambiente y su entorno, desórdenes fisiológicos y por enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus. Las plantas jóvenes y las plántulas son especialmente susceptibles a varias enfermedades debido a sus tejidos delicados y porque con frecuencia tienen dificultad en establecerse. La salud y el vigor de las plántulas y su desarrollo subsiguiente dependen en alto grado de la calidad de las semillas (Vozzo, 2010).

Cuando la semilla se ha cosechado, limpiado y está lista para su almacenamiento se debe considerar que la testa, al estar en contacto permanente con el ambiente, la expone a ser contaminada con hongos de diversos tipos, en particular hongos muy comunes, mohos, que pueden consumir la cubierta protectora, penetrar en el embrión y pudrir los cotiledones (Cibrián, et al. 2008).

3.1 Principales patógenos en las semillas almacenadas

Dependiendo de su ubicación, los hongos alojados en la semilla pueden en general, clasificarse en dos grupos: ubicados en la capa externa de la semilla y ubicados en la parte interna de la semilla.

El primer grupo incluye a los siguientes géneros: *Botryosphaeria, Botrytis, Fusarium, Mucor, Phialophora, Rhizopus* y *Trichothecium*. No son usualmente específicas al huésped y pueden abarcar más de una especie (Vozzo, 2010).

Algunos de los hongos conocidos alojados en el interior de la semilla incluyen los géneros de *Alternaria, Aspergillus, Botrytis, Botryodiplodia, Caloscypha, Cephalosporium, Fusarium, Phoma, Schizophyllum* y *Sirococcus*. Estos pueden causar deterioro de la calidad de la semilla y mortandad pre o post emergencia de plántulas (Vozzo, 2010).

3.2 Control de variables ambientales

La degradación de los granos durante el almacenamiento depende principalmente de la combinación distintos factores:

Temperatura: es necesario hacer los controles en diversos puntos de la masa almacenada, existen varios tipos de aparatos para medir la temperatura, con diferentes principios de funcionamiento y modos de utilización, Estos aparatos son indispensables para las instalaciones de almacenamiento a granel, pero también pueden ser útiles para controlar los productos almacenados en sacos (De Lucia y Assennato, 1993).

Luz: Se ha notificado que la luz, y en concreto los rayos ultravioleta, es perjudicial para la semilla, pero se han dedicado muy pocos estudios a la cuestión. La utilización de recipientes metálicos opacos sería por tanto preferible, para las especies que se ven afectadas por la luz, a los recipientes o botellas de vidrio. No obstante, parece que la luz es mucho menos importante que el contenido de humedad o la temperatura.

3.3 Antecedentes

En los esfuerzos realizados por detener la huella ecológica el gobierno de la CDMX de mano de la Secretaria del Medio Ambiente (SEDEMA) y la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR), vivero San Luis Tlaxialtemalco, tiene como propósito la reforestación del área metropolitana y sus colindancias, cuyas metas para el ciclo de producción 2022 alcanzan los 15 millones de plantas sembradas. Dentro de la institución el vivero cuenta con diferentes áreas de producción e investigación que coadyuvan entre sí para alcanzar dichas metas.

El laboratorio de microbiología tiene como una de sus funciones apoyar en la identificación de agentes causales de enfermedades en semillas y plantas sembradas dentro del vivero, desarrollar investigación y nuevas tecnologías para el control de plagas y enfermedades, así como realizar pruebas de control de calidad de productos comerciales con énfasis en el control biológico

Para asegurar el abasto y calidad de la planta requerida por el programa de reforestación 2022, el vivero de San Luis Tlaxialtemalco resguarda actualmente 49 especies vegetales divididas en 5 grupos: Coníferas, Latifoliadas, Arbustivas, Frutales y polinizadoras.

IV. Objetivos

4.1 Objetivo general

Realizar la evaluación de Calidad en semillas almacenadas en el banco de germoplasma del vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco

4.2 Objetivos específicos

1.- Recopilar información bibliográfica sobre el almacenamiento de semillas y sus principales problemáticas.

2.-Realizar análisis de laboratorio en semillas almacenadas en el vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco.

V. Metodología

Se trató de un estudio descriptivo y cualitativo que identifico los principales microorganismos fitopatógenos presentes durante el almacenamiento y conservación de semillas en almacén. El proceso se dividió en dos etapas, la primera consistió en la siembra de las semillas en medio de cultivo PDA (Papa dextrosa agar) y en el registro de las observaciones diarias del crecimiento de colonias de bacterias y hongos, después de la siembra (de ocho a diez días); la segunda etapa consistió en procesar y analizar los datos obtenidos durante la primera etapa, esto se realizó en cuadros y tablas comparativas, sintetizando el total de especies, lotes, tamaños y número de colonias registradas para su comparación y discusión de los resultados entre semillas de la misma especie.

5.1 Técnica para aislado de hongos

Para el muestreo de los lotes de semillas, se utilizó la metodología del *"Manual para la identificación de hongos en granos y sus derivados"* (Moreno, 1988), se tomaron 100 semillas que se desinfectaron superficialmente agitándolos por 1 o 2 minutos en una solución de hipoclorito de sodio al 2%, enseguida se enjuagaron en agua

estéril, una vez que se quitó por decantación el exceso de agua se sembraron las semillas en una caja petri con el medio de cultivo que se seleccionó para aislar la microflora presente en los granos o semillas. Si son granos o semillas grandes se siembran 25 por caja, si son pequeños se pueden sembrar 50. Los granos en las cajas petri se incubaron a 25 °C hasta que las colonias pudieron ser contadas e identificadas, normalmente se requieren 7 días.

5.2 Semillas de estudio

Las especies de semillas que se utilizaran para este estudio son:

- *Abies religiosa*
- *Agastache mexicana*
- *Alnus jorullensis*
- *Cupressus lusitanica*
- *Fraxinus uhdei*
- *Juniperus deppeana*
- *Pinus leiophylla*
- *Pronus serotina*
- *Salvia coccinea*
- *Taxodium mucronatum*

VI. Actividades realizadas

En el periodo de seis meses se realizaron las siguientes actividades en el laboratorio de microbiología:

Participar en la identificación y preparación de cristalería y equipos para desarrollar los diferentes procedimientos

- Se realizó diariamente la limpieza de equipos (autoclaves, incubadoras, campanas de extracción y refrigeradores) utilizados en las actividades diarias en el laboratorio, mesas de trabajo y estantes
- Se hizo el lavado y esterilización de material ocupado para la siembra de microorganismos en análisis de sanidad.
- Se hizo el lavado de cristalería (cajas Petri) y charolas plásticas para la reproducción del hongo Trichoderma.

Colaborar en la preparación de medios de cultivo, así como diferentes soluciones de trabajo en el laboratorio del vivero forestal

- Se colaboró en la preparación de medio de cultivo PDA (papa dextrosa agar) en la mezcla de los ingredientes y esterilización del resultante, utilizado en la siembra de semillas, suelo y sustrato.

Apoyo en la identificación de agentes patógenos en muestras de semillas, plantas, suelo y sustrato

- Se realizó la siembra de tejido vegetal (*Abies religiosa*) para la identificación de microorganismos fitopatógenos que impiden el correcto desarrollo de la planta en el vivero.
- Se realizó la siembra de diferentes especies y lotes de semillas para la identificación de hongos fitopatógenos que impiden la correcta germinación y desarrollo de las plantas en el vivero.

Colaborar en la reproducción de hongos antagónicos para su aplicación en la producción de plantas del vivero forestal

- Se llevaron a cabo acciones de apoyo en la inoculación del hongo *Trichoderma* esterilizando el medio de cultivo, empaquetándolo y homogenizando días después de la siembra.
- Se realizaron análisis de sanidad al producto biológico (hongo *Trichoderma*) para la valoración de viabilidad en parcelas del vivero forestal, para su posterior reacomodo e inventariado en almacenamiento.

Apoyo en el acondicionamiento de los hongos producidos en el laboratorio para su aplicación en los procesos de producción en el vivero forestal

- Se efectuaron actividades de empaquetado del hongo Trichoderma para su posterior resguardo en la cámara fría a -3°C.
- Se efectuaron actividades de molienda del producto biológico después de su inoculación (hongo *Trichoderma*) para su posterior resguardo en la cámara fría a -3°C.

VII. Objetivos y metas alcanzados

Cuadro 1. Objetivos y metas alcanzadas a lo largo del servicio social

Objetivos		Nivel de cumplimiento
General	Realizar la evaluación de Calidad en semillas almacenadas en el banco de germoplasma del vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco	100%

Específicos	Recopilar información bibliográfica sobre el almacenamiento de semillas y sus principales problemáticas	100%
	Realizar análisis de laboratorio en semillas almacenadas en el vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco	100%
Metas		**Nivel de cumplimiento**
Realizar observaciones diarias a 200 semillas sembradas en medio de cultivo PDA por semana en los periodos establecidos en el cronograma		100%
En un total de 14 semanas realizar la identificación de colonias de hongos a nivel de género llevando a cabo preparaciones semipermanentes y con ayuda de claves taxonómicas		100%
En 4.5 meses definir que microorganismos presentes en las semillas son de importancia fitopatógena para las semillas del vivero forestal San Luis Tlaxialtemalco.		100%

VIII. Resultados y discusión

A lo largo del periodo comprendido para el servicio social, se realizaron análisis a un total de 27 lotes entre semillas de *Abies religiosa, Agastache mexicana, Alnus jorullensis, Cupressus lusitánica, Fraxinus uhdei, Juniperus deppeana, Pinus leiophylla, Pronus serotina, Salvia coccinea, Taxodium mucronatum* como se muestra en la figura 1 divididos en tres grupos, Coníferas, Latifoliadas y Arbustivas, cada muestra de lote contenía un aproximado de 100 semillas.

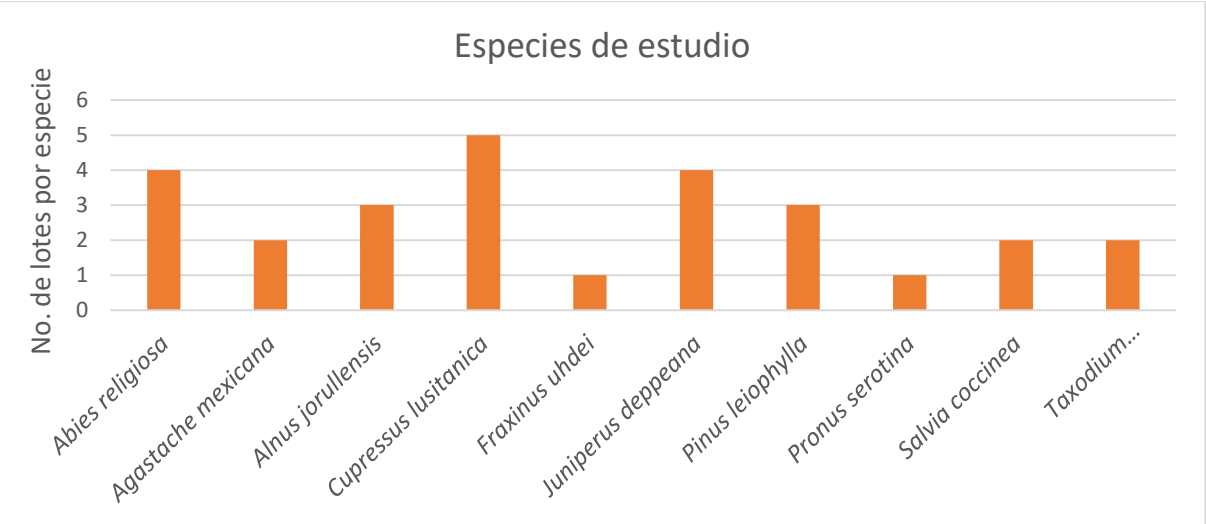

Figura 1. Especies de semillas y total de lotes entregadas al laboratorio de microbiología.

De los resultados obtenidos se elaboraron las tablas que se encuentran en el apartado de “Anexos” y a partir de ellos se elaboraron las siguientes graficas.

Del grupo de las coníferas se analizaron las especies: *Abies religiosa*, *Cupressus lusitánica, Juniperus deppeana, Pinus leiophylla y Taxodium mucronatum*, de las cuales se contabilizaron un total de 15 géneros de hongos. En la figura 2 se observa que de las 5 especies de semillas la que presenta mayor incidencia y variedad de hongos es *A. religiosa*, de la cual destaca *Phoma* en primer lugar, *Alternaria, Mucor, Fusarium y Penicillium* en ese orden, este último también destaca en los resultados de *P. leiophylla*.

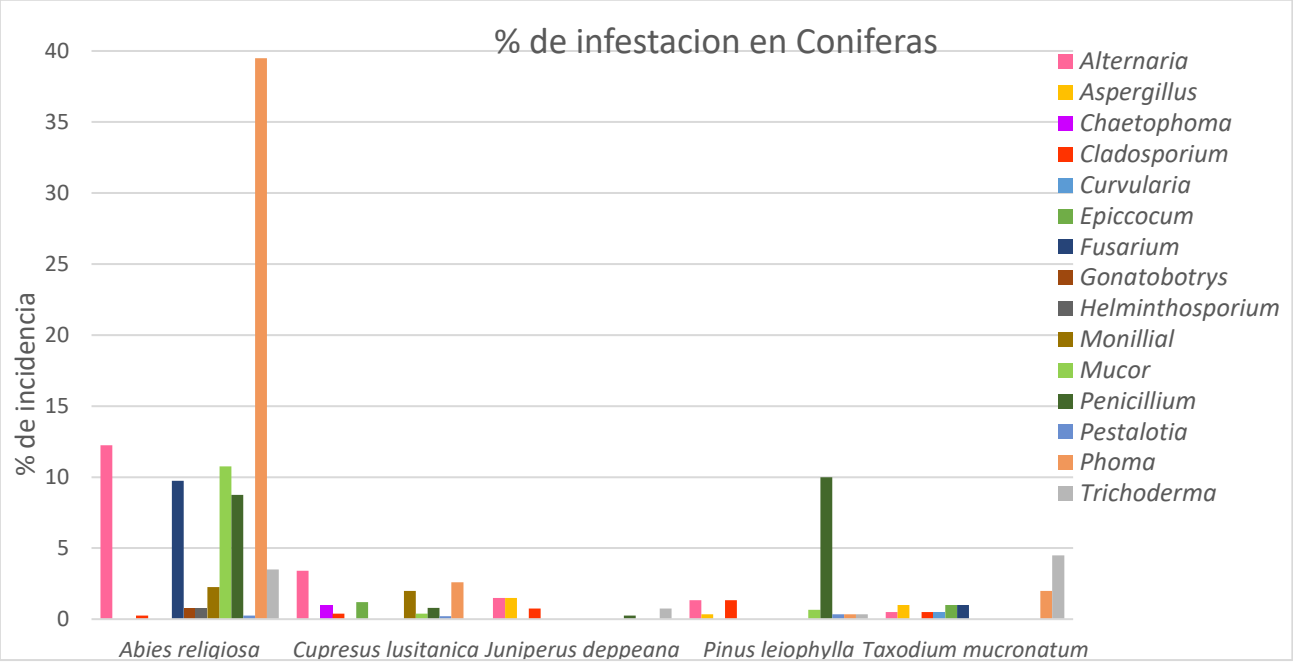

Figura 2. Porcentaje de infestacion en semillas del grupo coniferas.

En el caso de *A. religiosa* los resultados se pueden comparar con los descritos por CONAFORD y CONABIO (2022), distintas clases de hongos afectan a las semillas de esta especie durante su germinación, entre los principales géneros describen a *Mucor sp. Fusarium* sp. *Penicillium* sp. *Poma* sp. y *Rhizopus* sp.

En el grupo de las latifoliadas se encuentras dos especies vegetales: *A. jorullensis* y *F. uhdei*, de las cuales se identificaron 16 generos de hongos (figura 3). De entre las dos especies de semillas, *Alnus* contiene una mayor diversidad de hongos, sin

embargo *Fraxinus* presenta niveles de infestacion mucho mayor de los cuales destacan los generos *Alternaria* en primer lugar, seguido por *Phoma*.

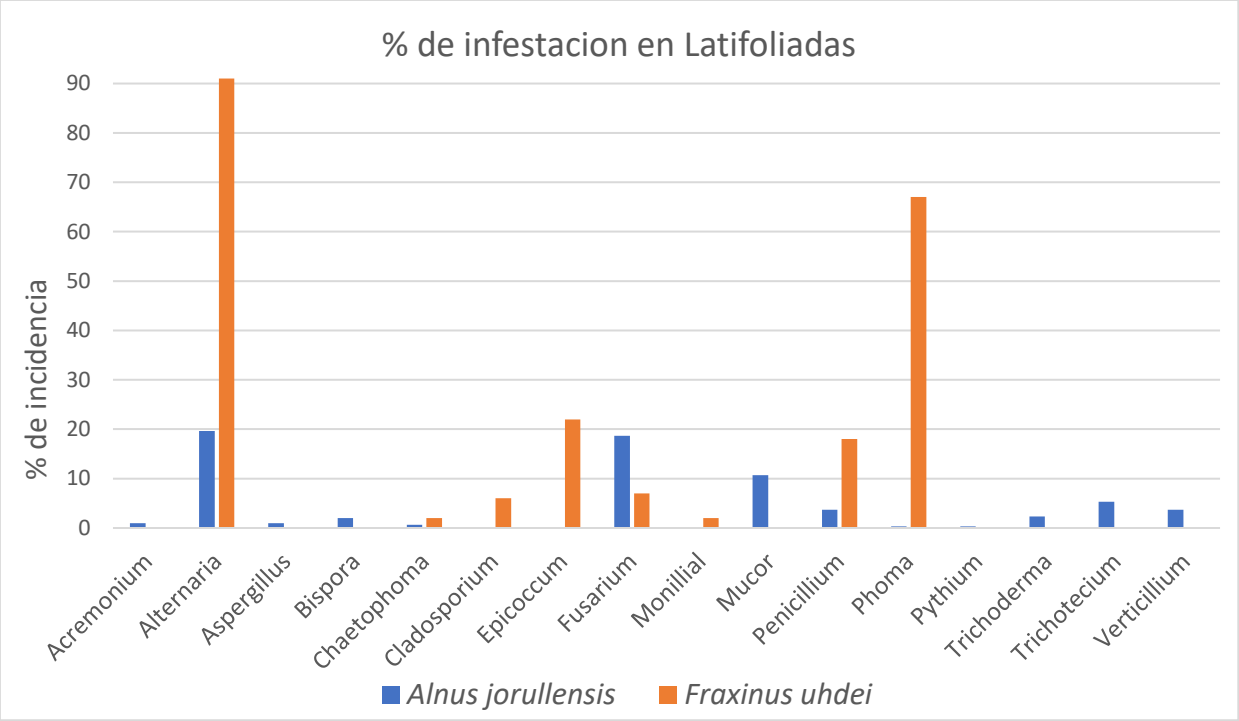

Figura 3. Porcentaje de infestación en semillas del grupo Latifoliadas.

Acosta (2018) reporta que *Phoma* y *Alternaria* se les conoce como un patógeno importante, responsable de las enfermedades foliares más frecuentemente encontradas en viveros de latifoliadas y es citado también en plantaciones jóvenes, al pasar de la semilla a las plántulas, manifestando su acción en la pre y post-emergencia.

En el tercer grupo, siendo este el de las polinizadoras se encuentran las especies *A. mexicana* y *S.* coccinea, de las cuales se hizo un registro de 14 géneros de hongos. En la figura 4 se observa en ambas especies niveles bajos de infestación, a excepción de dos géneros en común, Alternaria y Cladosporium, siendo mayor la presencia en semillas de la especie *S. coccinea.*

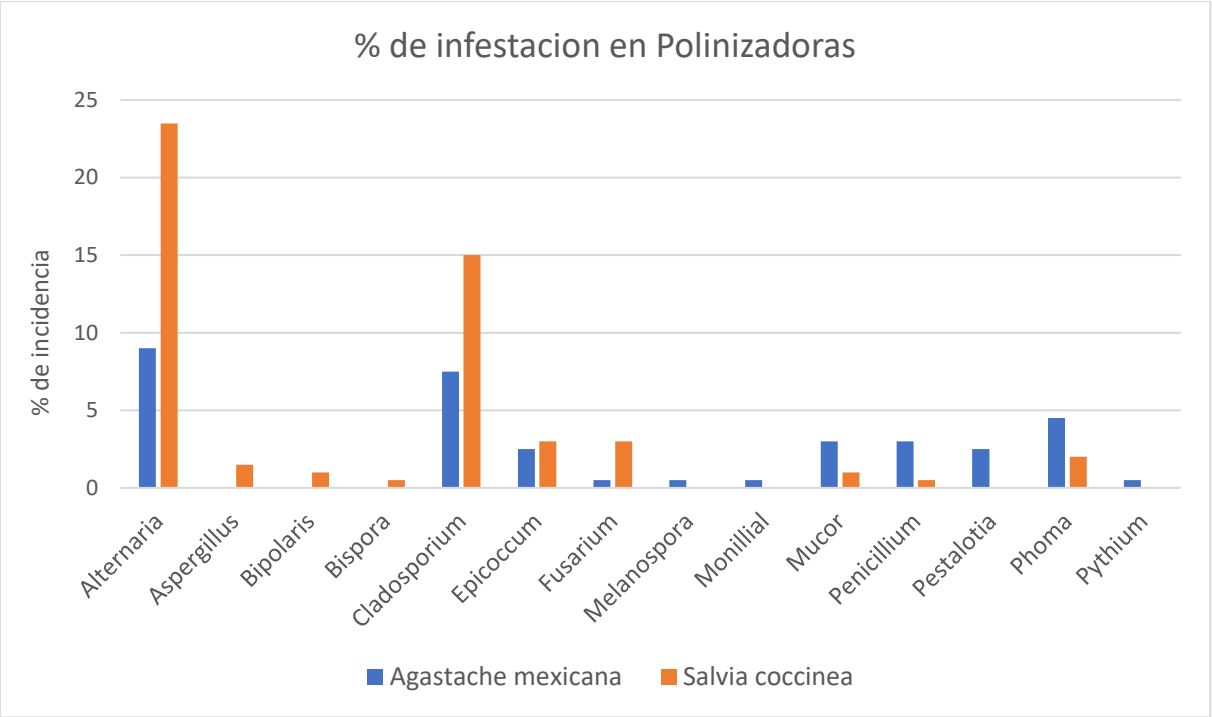

Figura 4. Porcentaje de infestación en semillas del grupo Polinizadoras.

Como resultado final se obtuvo la identificación de 22 géneros de hongos en el total de los 27 lotes, en la figura 5 se enlistan el total de los hongos fitopatógenos, así como su incidencia por lote.

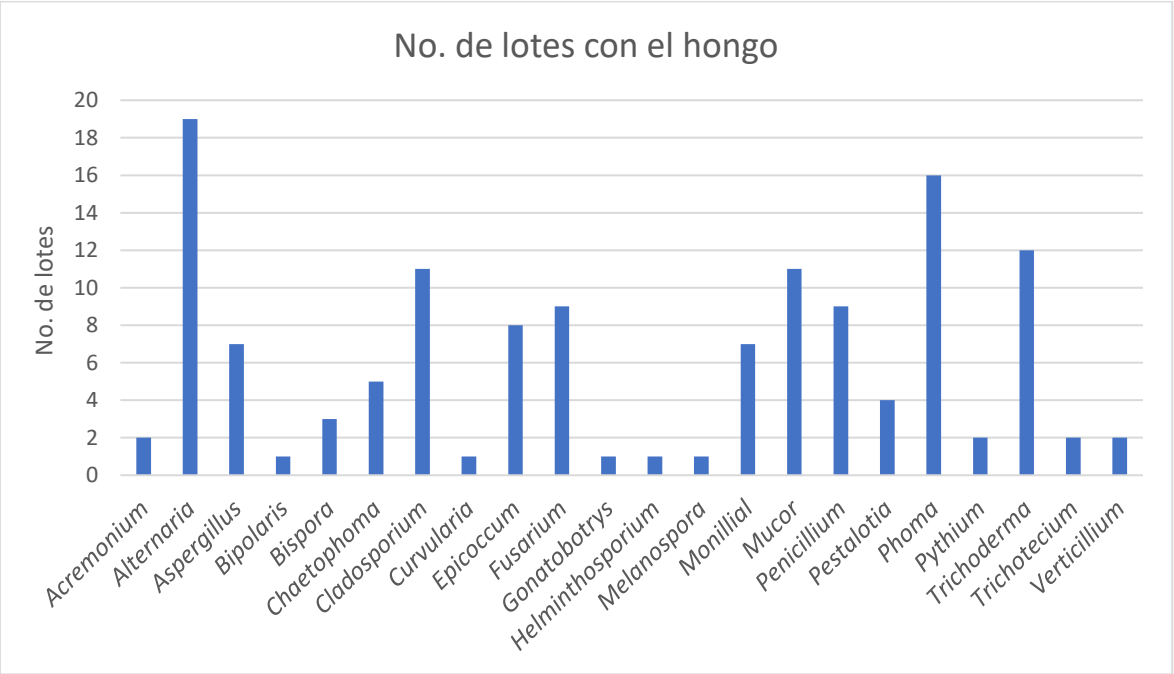

Figura 5. Total de hongos encontrados durante el periodo del servicio social

También uno de los hongos que registro mayor presencia fue *Trichoderma*, sin embargo, este es producido y utilizado de manera continua por el vivero forestal como control de enfermedades en parcelas de producción de plantas.

De acuerdo con diagnósticos realizados a viveros forestales por la Gerencia de Restauración de la CONAFOR, los problemas frecuentes de plagas son provocados principalmente por hongos, entre los más importantes se encuentran: *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Botrytis* spp, *Phytophthora* spp., *Alternaria* spp., *Cronartium* spp., *Antracnosis* spp., *Cercospora* spp., *Septoria* spp (SEDEMA y CONAFOR, 2022)

García (2017) enlista otros hongos asociados a la semilla de forma interna y externa en los viveros del Centro de México, durante dos ciclos de producción de planta, los cuales sumados a los mencionados en el párrafo anterior recalcan los encontrados en la investigación, estos fueron: *Aspergillus* spp*, Trichoderma harzianum, Penicillium* spp*., Rhizopus* spp., *Paecilomyces* spp*., Stemphylium* spp*., Curvularia* spp., y *Alternaria* spp.

8.1 Procesamiento de producto biológico (hongo *Trichoderma*)

El gran interés despertado por el control biológico de patógenos de plantas es una respuesta en gran parte, a la creciente preocupación de la sociedad acerca del uso de agroinsumos químicos. Los gobiernos de numerosos países, así como los agricultores y los consumidores de productos agrícolas, son cada día más conscientes de la problemática de muchos productos químicos en términos de su impacto en la inocuidad de los alimentos; en el ambiente; recursos naturales y biodiversidad. En este aspecto, los llamados microorganismos antagonistas como el hongo *Trichoderma* spp., actúan a través de diversos mecanismos que incluyen la competencia por los nutrientes, el hiperparasitismo y la antibiosis de los patógenos (Chiriboga H, et al. 2015).

Como parte de las actividades del laboratorio de microbiología es la reproducción masiva del hongo *Trichoderma* para el control de enfermedades dentro de las parcelas del vivero forestal, donde se realizaron las siguientes actividades de manera complementaria como parte del muestreo fitopatológico. El proceso de

reproducción se llevó a cabo en dos ocasiones haciendo un total de aproximado de 350 Kg de producto biológico terminado.

Para garantizar un producto de calidad el laboratorio realizo pruebas de sanidad en la producción de *Trichoderma* después de que éste haya sido embolsado y empaquetado, cada paquete contiene alrededor de 30 bolsas de poli papel con medio kilogramo de arroz inoculado.

Por cada bolsa de medio kilogramo que se haya producido se tomarán 3 muestras de 1 g para su siembra en medio de cultivo PDA y de esta forma analizar sí presenta algún hongo contaminante, este análisis se realiza de forma similar al de semillas.

Una vez se ha realizado la siembra, a las 24 horas se empieza el registro de crecimiento de colonias, y esporulación, esto se repetirá por los próximos 7 días, en caso de que las muestras sembradas registraran crecimiento de hongos patógenos se considerará qué la bolsa de procedencia está contaminada y se procederá a desechar

Cuando el análisis termina y no se registran anomalías se procede a la molienda del producto, este proceso se hace en un área específica y con material estéril, una vez molido se empaqueta y sella para su resguardo en cámara fría menos 3 °C para que al momento de ser solicitado este se encuentre en óptimas condiciones.

IX. Conclusión y Recomendaciones

Los hongos encontrados en la presente investigación ya son reportados como patógenos frecuentes de los viveros de producción en México, en las semillas del vivero forestal de San Luis Tlaxialtemalco. Los que tuvieron mayor frecuencia fueron: *Alternaria* spp, *Phoma* spp, *Cladosporium* spp, *Mucor* spp, *Fusarium* spp y Penicillium spp. Sin embargo, se debe considerar que la muestra no fue representativa, ya que no representa al total de especies y lotes en existencia, por lo que los resultados obtenidos no se pueden generalizar. Se recomienda que para próximos estudios se haga el seguimiento a una población específica y posteriormente se obtenga una muestra representativa para cada especie.

X. Bibliografía

Acosta N. (2018). Enfermedades en vivero forestal. 11 de agosto del 2022, de Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata, Sitio web: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68086

Cibrián D, García S y Macías B. (2008). Manual: Identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales. 29 de marzo del 2022, de CONAFOR Sitio web: http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/MANUALES%20PROD%20PLANTA%20SANIDAD.pdf

CONAFORD y CONABIO. (2022). *Abies religiosa* (Kunth Schltdl. et Cham.). 4 de agosto del 2022, de SIRE-Paquetes Tecnológicos Sitio web: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/123/873Abies%20religiosa.pdf

Doria J. (2010). Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento. 9 de marzo del 2022, de SciELO Sitio web: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000100011

García S. (2017). Especies de Fusarium asociadas a la secadera y pudrición de raíz de pino en viveros forestales del centro de México: patogenicidad y biocontrol. 9 de agosto del 2022, de Colegio de Postgraduados Sitio web: http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/3669/Garcia_Diaz_SE_DC_Fitopatologia_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guerrero D. (2014). Diseño de un banco de semillas nativas como alternativa tecnológica de agricultura sostenible para la preservación de la biodiversidad en el municipio de ubaque, Cundinamarca. 11 de marzo del 2022, de Universidad Libre, Facultad de Ingeniería Sitio web: https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11237/Proyecto%20Final%20Danilo%20Fino%20Banco%20de%20Semillas.pdf?sequence=1

Moreno E. (1988). Manual para la identificación de hongos en granos y sus derivados. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

M. De Lucia y D. Assennato. (1993). La ingeniería en el desarrollo - Manejo y tratamiento de granos poscosecha. 15 de abril del 2022, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Sitio web: https://www.fao.org/3/x5041s/x5041S00.htm#Contents

SEDEMA Y CONAFOR. (s/a). Estrategia nacional de Sanidad forestal 2019-2024. 8 de agosto del 2022, de CIVICOFF Sitio web: http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/10%20Material%20de%20Consulta/Estrategia%20Nacional%20de%20Sanidad%20Forestal%202020-2024.pdf

SEDEMA y CONAFOR. (2004). Información general. En: Manual de detección y manejo de enfermedades bajo el sistema de “contenedor" (3-7). CDMX: secretaria del Medio Ambiente.

Vázquez C y Toledo J. (1989). El almacenamiento de semillas en la conservación de especies vegetales. Problemas y aplicaciones. 9 de marzo del 2022, de Sociedad Botánica de México Sitio web: https://www.botanicalsciences.com.mx/index.php/botanicalSciences/article/view/1366/1016

Vozzo J. (2010). Manual de Semillas de Árboles Tropicales. 25 de abril del 2022, de Reforestation, Nurseries, & Genetic Resources Sitio web: https://rngr.net/publications/manual-de-semillas-de-arboles-tropicales/completo/at_download/file

William R. (1991). Guía para la manipulación de semillas forestales. 16 de abril del 2022, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Sitio web: https://www.fao.org/3/ad232s/ad232s00.htm#TOC

Anexos

Cuadro 1. Resultado de análisis de sanidad en semillas del grupo Coníferas

Especie	Lote	Talla	% De hongos encontrados	Germina
Abies religiosa	109	US	T.C: 98% Bacterias, *14% Alternaria, 6% Mucor, 4% Penicillium, 22% Phoma, 4% Trichoderma.*	T.C. = 6
			T.A: 96% Bacterias, *20% Alternaria, 2% Fusarium, 8% Mucor, 8% Penicillium, 68% Phoma.*	T.A. =
	115	US	T.C: 28% Bacterias, *2% Monillial, 18% Mucor, 4% Penicillium, 2% Pestalotia, 36% Phoma, 2% Trichoderma.*	T.C. = 5
			T.A: 100% Bacterias, *4% Alternaria, 4% Monillial, 42% Mucor, 6% Penicillium, 54% Phoma.*	T.A. =
	522	US	T.C: 100% Bacterias, *2% Alternaria, 6% Mucor, 8% Monillial, 80% Phoma.*	T.C. =
			T.A: 48% Bacterias, *6% Alternaria, 6% Gonatobotrys, 4% Monillial, 2% Mucor, 22% Penicillium, 52% Phoma.*	T.A. =
	1222	US	T.C: 62% Bacterias, *34% Alternaria, 26% Fusarium, 6% Helminthosporium, 4% Mucor, 4% Penicillium, 22% Trichoderma.*	T.C. =
			T.A: *66%* Bacterias, *18% Alternaria, 50% Fusarium, 22% Penicillium, 4% Phoma, 2% Cladosporium.*	T.A. =
Cupressus lusitanica	4121	S	T.C: 4% Bacterias, *6% Alternaria, 2% Epicoccum, 4% Monillial, 2% Phoma.*	T.C. =
			T.A: *4%* Bacterias, *6% Alternaria, 2% Chaetophoma, 2% Cladosporium, 2% Pestalotia, 6% Phoma.*	T.A. =

Especie	Lote	Talla	% De hongos encontrados	Germina
	4121	M	T.C: 2% Bacterias*, 2% Alternaria, 2% Chaetophoma, 2% Epicoccum, 4% Penicillium.*	T.C. =
			T.A: 4% Bacterias*, 4% Alternaria, 2% Chaetophoma, 2% Epicoccum, 4% Penicillium.*	T.A. =
	4121	L	T.C: *2%* Levadura*, 2% Alternaria, 6% Monillial, 2% Phoma, 2% Verticillium.*	T.C.= 2
			T.A: 2% Bacterias*, 2% Levadura, 6% Monillial, 2% Mucor, 2% Phoma.*	T.A.=
	4121	XL	T.C: 12% Bacterias*, 6% Alternaria, 2% Chaetophoma, 2% Monillial, 8% Phoma.*	T.C.= 1
			T.A*: 4%* Bacterias*, 8% Alternaria, 2% Chaetophoma, 2% Cladosporium, 6% Epicoccum, 2% Monillial, 2% Phoma.*	T.A.= 1
	4398	US	T.C: 6% Bacterias*, 4% Phoma.*	T.C. = 3
			T.A: 2% Bacterias*.*	T.A. =
Juniperus deppeana	2002	L	T.C: 70% Bacterias, *8% Aspergillus.*	T.C. =
			T.A: 80% Bacterias*, 4% Alternaria, 6% Cladosporium, 2% Penicillium.*	T.A. =
	2002	L	T.C: 18% Bacterias*, 2% Trichoderma.*	T.C. =
			T.A: 50% Bacterias*, 2% Trichoderma.*	T.A. =
	1902	L	T.C: 8% Bacterias*, 2% Aspergillus fumigatus.*	T.C. =
			T.A: 70% Bacterias*, 2% Trichoderma.*	T.A. =
	2102	L	T.C: 68% Bacterias, 6*% Alternaria.*	T.C. =

Especie	Lote	Talla	% De hongos encontrados	Germina
			T.A*:* 76% Bacterias, 2% *Alternaria, 2% Aspergillus.*	T.A. =
Pinus leiophylla	4301	US	T.C: 6% Bacterias, 8% *Alternaria (6), 2% Cladosporium, 2% Pestalotia.*	T.C. = 9
			T.A: 8% Bacterias, 2% *Aspergillus glaucus, 2% Bacillus, 6% Cladosporium, 2% Penicillium, 2% Phoma.*	T.A. = 4
	4801	US	T.C: 2% Bacterias, 26% *Penicillium.*	T.C. = 8
			T.A: 30% Bacterias, 32% *Penicillium.*	T.A. =
	4998	US	T.C: 4% Bacterias, 2% *Trichoderma.*	T.C. = 8
			T.A*:* 12% Bacterias, 4% *Mucor.*	T.A. = 1
Taxodium mucronatum	1518	M	T.C: 24% Bacterias, 2% *Phoma, 2% Trichoderma.*	T.C. =
			T.A: 18% Bacterias, 10*% Trichoderma.*	T.A. =
	1518	L	T.C: 10% Bacterias, *2% Aspergillus glaucus, 2% Aspergillus versicolor, 2% Cladosporium, 2% Curvularia, 2% Epicoccum, 2% Fusarium, 2% Phoma, 2% Trichoderma.*	T.C. = 3
			T.A: 10% Bacterias, *2% Alternaria, 2% Epicoccum, 2% Fusarium, 4% Phoma, 4% Trichoderma.*	T.A. =

Cuadro 2. Resultado de análisis de sanidad en semillas del grupo Latifoliadas

Especie	Lote	Talla	% De hongos encontrados	Germina
Alnus jourullensis	4721	M	T.C: 44% Bacterias, 28% *Alternaria, 2% Bispora, 28% Fusarium, 14% Mucor, 2% Phoma, 2% Pythium, 4% Trichotecium, 4% Verticillium*.	T.C. =
			T.A: 50% Bacterias, 2% *Acremonium, 28% Alternaria, 2% Bispora, 2% Botryotrichum, 28% Fusarium, 22% Mucor, 22% Penicillium, 4% Trichoderma, 2% Trichotecium, 6% Verticillium*.	T.A. =
	4721	L	T.C: 38% Bacterias, 2*% Acremonium, 36% Alternaria, 2% Aspergillus niger, 8% Bispora, 28% Fusarium, 10% Mucor, 2% Trichoderma, 14% Trichotecium, 12% Verticillium.*	T.C. =
			T.A: 62% Bacterias, 2% *Acremonium, 26% Alternaria, 2% Bispora, 28% Fusarium, 18% Mucor, 2% Trichoderma, 16% Trichotecium, 6% Verticillium*.	T.A. =
	1318	M	T.C: 2% Bacterias, 2% *Chaetophoma.*	T.C. = 1
			T.A: 6% Bacterias, 2% *Chaetophoma*, 2% *Trichoderma*.	T.A. =
Fraxinus undei	6821	US	T.C: 96% Bacterias, 88% *Alternaria, 2% Chaetophoma, 8% Cladosporium, 14% Epicoccum, 2% Monillial, 28% Penicillium, 66% Phoma.*	T.C.= 8
			T.A: 56% Bacterias, 94% *Alternaria, 2% Chaetophoma, 4% Cladosporium, 30% Epicoccum, 14% Fusarium, 8% Penicillium, 68% Phoma.*	T.A.= 4

Cuadro 3. Resultado de análisis de sanidad en semillas del grupo Polinizadoras

Especie	Lote	Talla	% De hongos encontrados	Germina
Agastache mexicana	5421	US	T.C: 14% Bacterias, 6% Alternaria, 2% Cladosporium, 2% Epicoccum, 2% Melanospora, 2% Mucor, 2% Phoma, 2% Pythium.	T.C. =
			T.A: 6% Bacterias, 14% Alternaria, 2% Cladosporium, 8% Epicoccum, 8% Mucor, 4% Phoma.	T.A. =
	7821	US	T.C: 6% Bacterias, 14% Alternaria, 18% Cladosporium, 2% Fusarium, 2% Monillial, 2% Mucor, 8% Penicillium, 2% Pestalotia, 12% Phoma.	T.C. = 1
			T.A: 2% Bacterias, 2% Alternaria, 8% Cladosporium, 4% Penicillium, 8% Pestalotia.	T.A. =
Salvia coccinea		US	T.C: 68% Bacterias, 10% Alternaria, 20% Cladosporium, 2% Epicoccum.	T.C. = 0%
			T.A: 88% Bacterias, 34% Alternaria, 38% Cladosporium, 2% Fusarium.	T.A. = 2%
		US	T.C: 58% Bacterias, 30% Alternaria, 4% Aspergillus, 2% Bipolaris, 2% Bispora, 2% Cladosporium, 2% Epicoccum, 4% Fusarium, 8% Phoma.	T.C. = 0%
			T.A: 40% Bacterias, 20% Alternaria, 2% Aspergillus, 2% Bipolaris, 8% Epicoccum, 6% Fusarium, 4% Mucor, 2% Penicillium.	T.A. = 18