

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**EVALUACIÓN DEL ESTADO FITOSANITARIO EN EL INVERNADERO Y  
EL VIVERO FORESTAL DE LA U.A.A.A.N.**

**Por:**

**BENITO NATALIO GUTIÉRREZ VÁZQUEZ**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título  
de:**

**INGENIERO FORESTAL**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Diciembre de 2005.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DEL ESTADO FITOSANITARIO EN EL INVERNADERO Y EL VIVERO FORESTAL  
DE LA U.A.A.N.**

**Por:**

**BENITO NATALIO GUTIÉRREZ VÁZQUEZ**

**TESIS**

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO FORESTAL**

**Aprobada por:**

**PRESIDENTE**

**\_\_\_\_\_  
ING. José Antonio Ramírez Díaz**

**1er. SINODAL**

**2do. SINODAL**

**\_\_\_\_\_  
M.C. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda**

**\_\_\_\_\_  
ING. Sergio Braham Sabag**

**3er. SINODAL**

**\_\_\_\_\_  
M.C. Luis Morales Quiñones**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**\_\_\_\_\_  
M.C. Arnoldo Oyervides García**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre de 2005.**

**El presente estudio se realizo como parte del proyecto de investigación “Diversificación industrial de recursos de zonas áridas” (clave: 202.0207.287) de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Del cual es responsable Ing. José Antonio Ramírez Díaz.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE CUADROS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Viveros Forestales.....	4
Viveros.....	4
Invernaderos.....	4
Enfermedades comunes en viveros.....	5
Enfermedades en raíces.....	6
Damping-off.....	6
<i>Pythium spp.</i> .....	6
<i>Rhizopus spp.</i> .....	7
<i>Fusarium spp.</i> .....	7
<i>Alternaria solani.</i> .....	7
<i>Verticillium sp.</i> .....	8
<i>Rhizoctonia solani.</i> .....	8
<i>Macrophomina phaseolina.</i> .....	8
<i>Phytophthora cinnamomi.</i> .....	8
Enfermedades en tallos.....	9
Género <i>Cronartium.</i> .....	9
<i>Diplodea pinea.</i> .....	9
Enfermedades en follaje.....	10
<i>Botrytis spp.</i> .....	10
<i>Lophodermium seditiosum.</i> .....	10
<i>Dothistroma pini.</i> .....	10

Enfermedades causadas por factores abiótico.....	11
Agentes del medio normal.....	11
Agentes del medio anormal.....	12
Insectos-plaga en viveros.....	12
Organismos no-insectos que se alimentan de las raíces en	
Viveros forestales.....	13
Insectos que se alimentan de las raíces en viveros	
forestales.....	13
<i>Phyllophaga spp.</i> .....	13
Conoderus spp y Melanotus spp.....	14
<i>Colapsis chapalensis</i> y <i>C. brunnea</i> .....	14
<i>Diabrotica spp.</i> .....	14
<i>Macroductylus mexicanus</i> .....	14
Insectos que se alimentan de brotes y yemas en viveros.....	15
Gusano de la yema ( <i>Rhyaciona frustrana</i> ).....	15
Insectos defoliadores en viveros.....	16
Gusano de bolsa ( <i>Eutachyptera psidii</i> ).....	16
<i>Chrysomela lineatopunctata</i> .....	16
<i>Pentomorus spp.</i> .....	16
<i>Nymphalidae</i> .....	16
<i>Neodiprion spp.</i> .....	17
Insectos chupadores de savia.....	18
<i>Chionaspis</i> o <i>Phenacaspis pinifoliae</i> .....	18
<i>Pissodes spp.</i> .....	18
<i>Cicadellidae</i> .....	18
<i>Alebra spp</i> y <i>Empoasca spp</i> .....	19
Insectos formadores de agalla.....	19
<i>Pemphigus populitransversus</i> .....	19

MATERIALES Y METODOS.....	20
Descripción del Área de Estudio.....	20
Ubicación del invernadero y vivero forestal.....	20
Equipamiento y manejo del vivero.....	22
Metodología.....	23
Etapa de campo.....	24
Muestreo de enfermedades.....	24
Muestreo de insectos.....	24
Inspección visual de las plantas completas.....	25
Redeo.....	25
Trampas nocturnas.....	25
Etapa de laboratorio.....	26
Análisis de enfermedades.....	26
Análisis de insectos.....	28
Análisis de datos.....	29
RESULTADOS.....	30
Enfermedades.....	30
Insectos.....	35
DISCUSIÓN.....	39
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	40
LITERATURA CITADA.....	41

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
<b>CUADRO 1.</b> Enfermedades encontradas por Morales (1991) en plantas de Pinos en el Campo Experimental Forestal, Cupatitzio, Michoacán.....	5
<b>CUADRO 2.</b> Muestreos realizados durante la investigación.....	33
<b>CUADRO 3.</b> Porcentajes de plantas por cada uno de los patógenos y en los diferentes hospederos.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Croquis del área del invernadero y vivero del Departamento Forestal de la U.A.A.A.N.....	21
<b>FIGURA 2.</b> Trampa nocturna colocada dentro del invernadero.....	26
<b>FIGURA 3.</b> Proceso realizado en laboratorio.....	28
<b>FIGURA 4.</b> Estructuras de <i>Fusarium</i> sp (A) y <i>Penicillium</i> sp (B).....	30
<b>FIGURA 5.</b> . Estructuras de <i>Trichoderma</i> sp (A) y Damping-off (B).....	31
<b>FIGURA 6.</b> Estructuras de <i>Fusarium</i> sp (A) y muerte ascendente de <i>Pinus greggi</i> (B).....	31
<b>FIGURA 7.</b> Quemaduras por <i>Alternaria</i> sp en <i>Pinus greggii</i> (A) y estructuras de <i>Alternaria</i> sp. (B).....	32
<b>FIGURA 8.</b> Comportamiento de las enfermedades encontradas durante la investigación.....	34
<b>Figura 9.</b> <i>Macroductylus</i> spp.....	35
<b>Figura 10.</b> <i>Stenomacra marginella</i> .....	36
<b>Figura 11.</b> <i>Leptoglossus occidentales</i> .....	37
<b>Figura 12.</b> <i>Danaus plexippus</i> .....	38
<b>Figura 13.</b> Cochinillas.....	38

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de reforestar aquellas áreas donde la regeneración no se ha dado en forma natural, nos ha llevado a la producción de planta en viveros, para contar con unidades suficientes para las reforestaciones, y que las plantas producidas sean de buena calidad; sin embargo, los insectos y enfermedades frenan la producción de plantas en viveros, una de las más importantes es el “damping-off”. Morales (1995)

Las plagas y enfermedades son una preocupación constante para los administradores de los viveros forestales que producen en forma moderna en contenedores de materiales plásticos. Los administradores exitosos son los que se mantienen informados de los diferentes factores que pueden dañar sus cultivos. Antes de comenzar a revisar estos agentes de daño y cómo se identifican y manejan, es necesario discutir algunos de los términos más utilizados para describir las enfermedades.

En Coahuila en el año pasado se reforestó cerca de 3 mil 547 hectáreas, con pino, nopal, maguey y candelilla. Parte de las cantidades requeridas para estas reforestaciones es producida en el Invernadero y Vivero del Departamento Forestal de la U.A.A.A.N. Por lo cual, se considera importante la evaluación del estado fitosanitario de esas instalaciones. Con el objetivo de identificar las enfermedades que frenan la producción de las plantas, y lograr una producción de individuos libres de plagas y enfermedades; buscando ayudar a la integración del manejo de plagas y enfermedades del municipio de Saltillo, así como en el Estado de Coahuila.



El Departamento Forestal de la U.A.A.A.N, tiene convenios de producción de plantas forestales con PRONARE desde 1993 y recientemente con la Secretaria de Fomento Agropecuario, en el periodo 2003-2004 se produjeron para Procoref/Conafor 100,000 plantas, en este periodo de 2004-2005 se están produciendo a CONAFOR 200,000 plantas y ya se firmó un convenio con PROCOREF/CONAFOR para el periodo 2005-2006, donde se hace el compromiso de producirle 700,000 plantas.

La Delegación estatal de CONAFOR en Coahuila, reporta que en los últimos años se ha presentado un porcentaje de mortalidad muy alto en las plantaciones de reforestación realizadas por esta dependencia, por lo cual CONAFOR realizó una supervisión en los diferentes viveros para detectar posibles daños por plagas, así como algunos otros problemas que pudieran estar presentes interviniendo en el desarrollo de la planta.

La presencia de estos problemas, es la razón del presente trabajo y para ayudar a evitarlos se concluye con una serie de recomendaciones ya que el vivero forestal de la U.A.A.A.N, produce gran parte de las plantas con que se reforesta en el Estado, y tiene el compromiso de entregar plantas de alta calidad.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Determinar el estado fitosanitario actual del invernadero y vivero del Departamento Forestal de la U.A.A.A.N.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los principales insectos y enfermedades de importancia sanitaria en esas instalaciones.
- Determinar el grado de daños de esos insectos y enfermedades.

## **HIPÓTESIS**

Ho: Existen insectos-plaga y enfermedades que causan daños importantes en la producción de plántulas en el invernadero y vivero de la U.A.A.A.N.

Ha: No existen insectos-plaga y enfermedades que causan daños importantes en la producción de plántulas en el invernadero y vivero de la U.A.A.A.N.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Viveros forestales**

González (1995) señala que los viveros son importantes debido a que en ellos se produce la planta que se utilizará en las reforestaciones, para que la planta producida sea de buena calidad y se produzca en forma oportuna; las plantas producidas deben ser vigorosas y resistentes.

#### **Viveros**

Galván y Fierros (1983) menciona que los problemas principales en los viveros forestales en México, es debido a que la técnicas que se emplean consisten en practicas empíricas y que las producción de las plantas no está en coordinación con los programas de reforestación.

González (1995) menciona que los viveros se utilizan para la producción de plantas en cantidad y calidad deseada, donde se les proporcionan todos los cuidados necesarios hasta que adquieren el desarrollo y vigor óptimos

#### **Invernaderos**

De la Garza (1995) describe a los invernaderos como parte de las instalaciones de un vivero; puede ser parte esencial por las condiciones climatológicas o parte opcional para aumentar la producción, permite un control sobre elementos adversos; se tiene un ambiente bajo vigilancia que permitirá un mayor control en las plantas.

### Enfermedades comunes en viveros

Morales (1991) logró aislar un sinnúmero de patógenos que se encontraban en el vivero en la producción de pinos en el Campo Experimental Forestal Barranca de Cupatitzio en Michoacán. Los resultados que obtuvo se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Enfermedades encontradas por Morales (1991) en plantas de pinos en el Campo Experimental Forestal Barranca de Cupatitzio, Michoacán.

<b>Especie (hospedero)</b>	<b>Agente causal</b>	<b>Numero de plantas</b>	<b>% de daños por patógeno</b>
<i>Pinus douglasiana</i>	<i>Fusarium solani</i>	104	3.01
	<i>Alternaria sp.</i>	72	2.08
	<i>Verticillium sp.</i>	66	1.91
	<i>Fusarium oxysporum</i>	56	1.62
	<i>Curvularia sp.</i>	32	0.92
	Bacterias	25	0.72
	<i>Pythium sp.</i>	19	0.55
<i>Pinus oocarpa</i>	<i>Cronartium conigenum.</i>	3753	35.03
	<i>Alternaria sp.</i>	26	0.24
	<i>Fusarium solani</i>	23	0.21
	<i>Curvalaria sp.</i>	20	0.18
	<i>Verticillium sp.</i>	8	0.07
<i>Pinus montezumae</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	5	0.07

## Enfermedades en raíces

### **“Damping-off”**

Gómez y Yáñez (1963) y Torres (1975) coinciden en que es una constricción o estrangulamiento del cuello o un poco arriba debido al posible avance de la infección y también mencionan que las plántulas dañadas se vuelven cloróticas, con aparentes malformaciones radiculares, con evidencias de marchitez y podredumbre de la raíz.

Gibson y Quinard (1985) señalan que el “Damping-off” es un complejo de enfermedades, en la que un cierto número de hongos diferentes provocan la misma clase de síntomas y daños en las plántulas.

Hammouda (1988) al referirse al “damping-off” causado por *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora* spp. observo considerables daños en la medula de los vegetales.

Gómez y Yáñez (1963) y Agrios (1988) encontraron los representantes de los géneros que provocan directamente el “Damping-off”, como *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* y los géneros relacionados como *Mucor*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Verticillium*, *Trichoderma* y *Penicillium*.

### *Pythium spp*

Mendoza y Pinto (1985) y Agrios (1989) reportan que es el causante del “Damping-off”, provocando fallas en la germinación, debido a la pudrición de semillas.

Bigre *et al.* (1987) menciona que pudre la extremidad de la radícula al principio de la germinación.

### *Rhizopus spp*

Mendoza y Pinto (1985) y Agrios (1989) mencionan que este hongo provoca una pudrición blanda en la raíz y los tejidos rápidamente toman una coloración café, despidiendo un olor desagradable.

### *Fusarium sp* (marchitez y pudriciones)

Mendoza y Pinto (1985) reportan que causan pudriciones de órganos vegetales, marchitamientos, “damping-off”, pudriciones basales y canceres de tallos. Agrios (1989) menciona que provoca marchitamiento vascular y pudrición de las raíces.

Ramírez (1989) encontró que *Fusarium spp* está asociado con el ahogamiento en *Pinus cembroides*. El mismo autor observó que *Fusarium* presenta un micelio tipo algodonoso de color blanco a rosado.

Moreno (2003) menciona que *Fusarium solani*, ocasiona pudrición en la raíz, apreciándose manchas café-rojizas, pérdida de raíces laterales y en el follaje observó amarillamiento.

Bigre *et al.* (1987) menciona que provoca una podredumbre o necrosis a nivel de las raíces o cuello.

Nash *et al.* (1961) encuentra que *fusarium* se halla en los suelos naturalmente infectados, en forma de clamidiosporas.

### *Alternaria solani*

Mendoza y Pinto (1985) reportan que provoca una pudrición en el cuello a nivel del suelo (“damping-off”), en tallos las lesiones son alargadas y también en anillos concéntricos.

*Verticillium* (marchitez por verticillium o secadera tardía)

Mendoza y Pinto (1985) mencionan que provoca un amarillamiento entre las venas de las hojas (clorosis intervenal) y pronto se manifiesta la marchitez o muerte intervenal (manchas) y marginal de las hojas.

Agrios (1989) menciona que afecta a plantas forestales, provocando un marchitamiento vascular.

*Rhizoctonia solani* (pudrición por rhizoctonia)

Mendoza y Pinto (1985), Moreno (2003) y Agrios (1988) reportan que el “damping-off”, ataca las plantas antes de que germinen o poco después de la emergencia, las lesiones son hundidas con coloraciones de color café canela a café rojizo; Asociado con *Fusarium* y *Pythium*. Además Moreno (2003) observo amarillamiento y marchitamiento en el follaje.

Martinson (1965) menciona que existen experimentos en el sentido de que *Rhizoctonia solani*, se encuentra creciendo como saprofito, puede ser estimulado a infectar hipocloritos y raíces jóvenes, por exudados que secretan las semillas en germinación.

***Macrophomina phaseolina***

Gibson y Quinard (1985) mencionan que este hongo provoca una raíz áspera y la desaparición de las raicillas en las plántulas.

***Phytophthora cinnamomi***

Causa muchas infecciones serias en las raíces y tallos de la planta, las plantas infectadas más antiguas presentan necrosis de la corteza de las raicillas, asociadas con la aparición de declinación y muerte del talluelo y del follaje. Es causa de atrofia foliar, o sea el acortamiento de las agujas en pinos. Gibson y Quinard (1985).

Mendoza y Pinto (1985) reportan que este hongo infecta las raíces, provocando que las hojas se arruguen y los brotes no crezcan; conforme avanza la enfermedad las ramas se mueren, así como las raíces pequeñas se vuelven amarillentas.

Bigre *et al.* (1987) reporta que afecta a las coníferas, provocando podredumbre del cuello y las raíces, marchitamiento del follaje y desecación de la planta afectada.

Sin embargo Burker y Barker (1996) advierten que la mayoría de los tratamientos químicos utilizados en el manejo de esta enfermedad no son muy efectivos.

### **Enfermedades en tallos**

#### **Género *Cronartium***

Gibson y Quinard (1985) describen los síntomas de las enfermedades en los tallos que pueden ser localizados, por ejemplo, los canceres y agallas; o pueden ser sistémicos o parcialmente sistémicos, respectivamente como los marchitamientos vasculares y las muertes descendentes. Causan la muerte del arbolado joven. Hacen que los árboles viejos, sean desfigurados y sin valor.

Mendoza y Pinto (1985) reportan que *Cronartium* causa royas en pinos, como es el caso de la roya del pino blanco (*Cronartium ribicola*), la roya fusiforme del pino (*C. fusiforme*).

#### ***Diplodea pinea***

Gibson y Quinard (1985) mencionan que está asociado con muerte descendente de pinos en épocas húmedas. Causa una clase de cáncer, los tejidos leñosos invadidos presentan un teñido en azul.



## **Enfermedades en follaje**

Gibson y Quinard (1985) mencionan que existen un gran número de hongos (y otros agentes bióticos) que parásitan las hojas de los árboles. Produciendo de alguna forma un manchado foliar. Los mismos autores mencionan que comúnmente son enfermedades sistémicas, causando manchas anulares (circulares), mosaicos y bandas intervenales, provocando la inhibición del desarrollo de la hospedera, y si el ataque es muy severo la hospedera muere.

### ***Botrytis sp***

Mendoza y Pinto (1985) mencionan que este hongo provoca manchas oscuras de consistencia blanda en la base del tallo, y es causa del “Damping-off”. Cuando ataca al follaje, provoca manchas foliares amarillentas.

### ***Lophodermium seditiosum.***

Es un hongo patógeno de las agujas de los pinos. Defoliación completa y muerte de los árboles. Mendoza y Pinto (1985); sin embargo Agrios (1989) menciona que provoca el tizón de las agujas del pino.

### ***Dothistroma pini***

Gibson y Quinard (1985) mencionan que es un patógeno exótico de los pinos, provocando manchado de las agujas de los pinos, muerte de la planta, puede tener lugar después de ataques severos en los viveros, pero es poco común en plantaciones jóvenes y raramente ocurre como consecuencia de defoliación en plantaciones más antiguas.

## **Enfermedades causadas por factores abióticos**

Mencionan Gibson y Quinard (1985) que son agentes no vivientes (abióticos) que pueden ser causas primarias en enfermedades de árboles o que actúan de forma predisponentes del ataque de patógenos débiles estos pueden separarse en dos secciones:

### **Agentes del medio normal**

➤ Escasez o exceso de agua: la sobrecarga de agua, en condiciones de sitios pobremente drenados puede dar lugar a la sofocación de las raíces y a la muerte de las raíces absorbentes, los árboles muertos o moribundos por esta causa, se encuentran en manchas, con los árboles recientemente muertos en la periferia, estos manchones no se continúan extendiendo al termino del secado del terreno.

La falta o carencia del agua, o sequía, puede dar lugar a daños directamente cuando la precipitación pluvial es insuficiente y hay suelos de buen drenaje. Gibson y Quinard (1985).

➤ Viento: puede dañar a los árboles ya sea directamente por distorsionarlos y por la intensa perdida de humedad por la copa. Gibson y Quinard (1985)

➤ Heladas: causan el rajamiento de los troncos y las condiciones para la muerte descendente en los árboles y producirse la invasión de patógenos débiles. Gibson y Quinard (1985)

➤ Granizo: causa serios daños en el follaje de los árboles y lesiones en los brotes internos, desgajamiento de las puntas y ramas. Gibson y Quinard (1985)

➤ Rayos: muerte de grupos de árboles; la magnitud de los daños dependerá de las especies de los árboles, las condiciones del suelo y la potencia de la descarga. Gibson y Quinard (1985)

➤ Desbalance de minerales

Se presenta una gran variedad de síntomas, que pueden ser severos debido a deficiencias o excesos de elementos nutrientes minerales mayores o menores, algunos de estos síntomas pueden confundirse con enfermedades provocadas por agentes bióticos. Gibson y Quinard (1985) y Agrios (1989)

### **Agentes del medio anormal**

➤ **Contaminación industrial**

Los humos industriales, los desechos industriales vertidos a los ríos y el amontonamiento y enterramiento de desechos químicos nocivos, pueden dar lugar a daños en los árboles y pueden causar decoloraciones y necrosis foliares. Gibson y Quinard (1985).

➤ **Herbicidas**

Causan disturbios del crecimiento de los árboles y efectos físicos similares a los síntomas de infecciones por virus. Gibson y Quinard (1985).

### **Insectos-plaga en viveros**

Cruz (1995) menciona que la presencia de insectos en las plántulas del vivero, es un factor que repercute invariablemente en la calidad de las plantas y en algunos casos también en la cantidad, al ocasionar la pérdida de semillas, la muerte de las pequeñas plántulas en los almácigos o envases, y dependiendo del número, frecuencia y partes dañadas, la de muerte o malformaciones del arbolado joven; pero sobre todo la presencia de insectos en el vivero forestal es considerada de suma importancia por el valor económico, biológico y social que esto representa. También menciona que en el vivero, la relación insecto-planta, esta determinada por el número de especies arbóreas.

La acción de los insectos fitófagos puede afectar a las pequeñas plántulas, al provocar un crecimiento lento, destruir partes importantes de la planta, crear malformaciones y debilitar fisiológicamente, lo que la hace susceptible al ataque de

agentes patógenos, inoculando directamente en la planta alguna enfermedad. Cruz (1995).

### **Organismos no-insectos que se alimentan de las raíces en los viveros.**

Cruz (1995) reporta que las plantas de vivero enfrentan en su desarrollo factores adversos por plagas como babosas, cochinillas y mil pies, destruyen las plántulas, se vuelven problema cuando se encuentran en altas densidades.

Coulson y Witter (1990) mencionan que los mil-pies (clase diplopoda) se encuentran en lugares húmedos, en el suelo y hojas y causan graves daños en invernaderos, los mismos autores mencionan que las cochinillas (clase crustácea) se encuentran en el suelo en lugares húmedos, se alimentan de plantas vivas y causan daño en invernaderos.

### **Insectos que se alimentan de las raíces en los viveros.**

#### ***Phyllophaga spp***

Coleóptera: Scarabeidae. En México se conocen aproximadamente 20 especies, en este genero se ubican los denominados escarabajos de mayo y junio y la larva se conoce como “gallina ciega”. Cruz (1995).

Cibrian (1995) y Rodríguez (1990) coinciden en que *Phyllophaga* se alimenta de las raíces de diversas plantas, y el adulto causa defoliación; sin embargo Rodríguez (1990) hace énfasis que a fines de 1961 fueron destruidos por *Phyllophaga rubella* Bates 100, 000 plántulas de *Pinus patula* en el estado de México.

Islas (1964) observo la incubación, de los huevecillos de *Phyllophaga rubella* que fue de 17 días, la larva tarda de 200 a 290 días y pasó por 3 estadios y también observó el período de la pupa que fue de 30 a 45 días.

Cibrian (1995) menciona que *Phyllophaga rubella* (Bates) pertenece al orden Coleóptera y a la familia Scarabaeidae, ataca a *Pinus ayacahuite* y *P. patula*; se distribuye en el D. F., Edo. De México, Hidalgo y Morelos. El adulto causa defoliación y las larvas se alimentan de las raíces.

Ramírez (1986) encontró en el área de la rizoosfera de *Pinus gregii* a *Phylloplaga* sp. y así como también en *Juníperus monosperma*.

### ***Conoderus* spp y *Melanotus* spp Coleóptera: Elateridae.**

Cruz (1995) menciona que las larvas son vermiformes y se alimentan de las raíces de las plantas provocando marchitamiento, es de cuerpo cilíndrico aplanado y brillante de color amarillo parduzco, se les conoce como gusano de alambre. Cuando el cuerpo esta en tensión se provoca un salto y ruido característico (cric).

### ***Colapsis chapalensis* y *C. Brunnea* Coleóptera: Chrysomelidae**

Cruz (1995) reporta que las larvas son de color blanco amarillento semiescarabeiforme subcilíndrica con segmentos intermedios más grandes que los demás, cabeza pardo oscuro con antenas cortas, es conocido como gusano colapsis.

### ***Diabrotica* spp. Coleóptera: Chrysomelidae.**

Cruz (1995) describe que la larva es de de color blanco cremoso, cuerpo alargado y en la parte posterior más grande, cabeza y placa anal de color pardo oscuro; se le conoce como gusano alfilerillo.

***Macroductylus mexicanus* Coleóptera: Scarabeidae.**

Cibrian (1995) menciona que *Macroductylus mexicanus* (Burmeister) pertenece al orden Coleoptera y a la familia Scarabeidae, las larvas se alimentan de las raíces debilitando a las plántulas; afecta a *Populus alba*, *P. deltoides* y *Schinus molle*.

Cruz (1995) menciona que son larvas escarabeiformes de color blanco hialino, cuerpo delgado casi cilíndrico, cubierto alrededor de pelos erectos, cabeza quitinosa de coloración café oscura.

**Insectos que se alimentan de brotes y yemas en viveros**

***Gusano de la yema (Rhyacionia frustrana)***

Cibrian *et al.* (1995) menciona que *Rhyacionia frustrana* (comstok) pertenece al orden Lepidóptera y a la familia Tortricidae, ataca a *Pinus caribea var. Hondurensis*, *P. maximinoi*, *P. oocarpa*, *P. pringlei* y *P. pseudostrobus*; y se distribuye en los Estados de Chiapas, Guerrero, y Oaxaca. Las larvas son las únicas con capacidad de hacer daño en brotes; El daño se reconoce porque se observa en grumos de resina, las estructuras infectadas mueren y el follaje circundante adquiere una coloración rojiza café oscura.

Ramírez (1986) menciona que *Rhyacionia sp.* es un barrenador de yemas y brotes tiernos que atacan sobre todo a individuos jóvenes.

## **Insectos defoliadores en viveros**

### **Gusano de bolsa (*Eutachyptera psidii*)**

Cibrian (1995) menciona que *Eutachyptera psidii* (salle), pertenece al orden Lepidóptera y a la familia Lasiocampidae, ataca a *Pinus leiophylla*, *P. patula*, *Psidium guajaba* y *Quercus spp*; y se distribuye en los Estados de Chiapas, Durango, Hidalgo, Nayarit, Puebla y Veracruz. Causan defoliación completa por larvas en las plántulas.

Gonzáles (1964) observo que las larvas del 5° y 6° estadio provocan los daños, así como también logro observar que el macho emerge primero y al siguiente día la hembra.

### ***Chrysomela lineatopunctata***

Cruz (1995) menciona que pertenece al orden Coleóptera: familia Chrysomelidae. Adulto con élitros amarillos, suturas negras y puntuaciones un poco gruesas y densas, las larvas y adulto se encuentran en sauces y chopos.

Cibrian (1995) encontró que las larvas se alimentan de las hojas tiernas y afecta a *Populus alba* y *P. deltoides*.

### ***Pentomorus spp***

Cruz (1995) menciona que pertenece al orden Coleóptera: Curculionidae. Adulto de color café grisáceo, cuerpo cubierto con pálidos pelos, densos y cortos, se les puede encontrar alimentándose del borde de las hojas en su estado adulto y durante su estadio larval en suelo, donde las pequeñas larvas apodas se encuentran en la parte baja del tallo y parte alta de la raíz, ocasionando el amarillamiento, marchitamiento o muerte de la plantas.

## ***Nymphalidae***

Cibrian (1995) observo que las larvas de esta familia, al nacer se dirigen hacia las hojas más tiernas.

Familia *Nymphalidae*, donde se incluye cerca de la tercera parte de las especies de palomillas. Muchas de las especies más dañinas se encuentran en esta familia, gusanos cortadores, gusanos soldados, gorgojos, gusanos de la fruta y otros. Cruz (1995).

## ***Neodiprion spp.***

Cibrian (1995) menciona que *Neodiprion autumnalis* , Smith; pertenece al orden Himenóptera y a la familia Diprionidae, ataca a *P. arizonica*, *P. engelmannii* y *P. teocote* y se distribuye en los Estados de Chiapas, Chihuahua, D. F., Hidalgo, Sonora y Veracruz; causa defoliación total.

Las larvas se alimentas de las confieras y de árboles de madera dura, las primeras larvas solo se alimentan de una porción de la acícula, conforme se van desarrollando, la consumen completamente, se les conoce como “mosca sierra”; se dividen en dos grupos: de primavera y verano. Cruz (1995).



## **Insectos chupadores de savia.**

### ***Chionaspis o Phenacaspis pinifoliae***

Cibrian (19995) menciona que *Chionaspis o Phenacaspis pinifoliae* pertenece al orden Homóptera y a la familia Diaspididae. Ataca a *P. cembroides*, *P. douglasiana*, *P. engelmannii*, *P. halepensis*, *P. hartwegii*, *P. montezumae*, *P. Oocarpa*, *P. pringlei*, *P. pseudostrobus*, *P. radiata* y *P. rudis*. Se distribuye en los Estados de Baja California, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelia, Puebla, Tlaxcala, y Veracruz. Causa succión de la savia provocando una coloración negruzca y en infestaciones fuertes decoloraciones de follaje y caída prematura de las acículas.

### ***Pissodes spp.***

Mayo (1983) observo, el ataque de *Pissodes* a pinos así, como picudo y larvas en las plántulas, lo que causo la muerte de las plantas. Menciona que cuando un pino muere por el ataque de este insecto, sobre la corteza se observa pequeñas perforaciones semejantes a tiros de munición, ocasionadas por el adulto al emerger; esto trae como consecuencia una marchitez general en el follaje y al termino de 15 a 20 días decae totalmente, el mismo autor observo que *Pissodes sp.* Ataca a las especies de *Pinus montezumae*, *P. Pseudostrobus* y *P. Michoacana*.

### ***Cicadellidae***

Cruz (1995) Familia de insectos más abundantes, los *cicadelidos* y *tiflocíbidos* comprenden las chicharras o saltadores de hojas, pequeños homópteros. Son dañinos por su picadura que provoca alteraciones en la planta; diversas especies viven chupando la savia de las hojas de las plantas hospederas.

### ***Alebra spp* y *Empoasca spp***

Cibrian (1995) encontró a *Alebra spp.* y *Empoasca spp.* que pertenecen al orden Homóptera: y a la familia Cicalidae, atacan a *Erythrina americana*, *Populus alba*, *P. deltoides*; se distribuyen en las entidades del D.F. y Estado de México. Causa punteado clorótico en las hojas, originando un necrosamiento y provocando caída prematura de las hojas.

### **Insectos formadores de agallas en viveros**

#### **Pemphigus populitransversus**

Cibrian (1995) menciona que *Pemphigus populitransversus* pertenece al genero Homóptera y a la familia Aphididae, ataca a *Populus deltoides* y *P. Tremuloides* y se encuentra en D. F., Edo. De México, Guanajuato e Hidalgo. Los pulgones se establecen en el pecíolo de las hojas para formar agallas; provocando amarillamiento y una caída prematura del follaje.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Descripción del Área de Estudio**

#### **Ubicación del invernadero y vivero forestal**

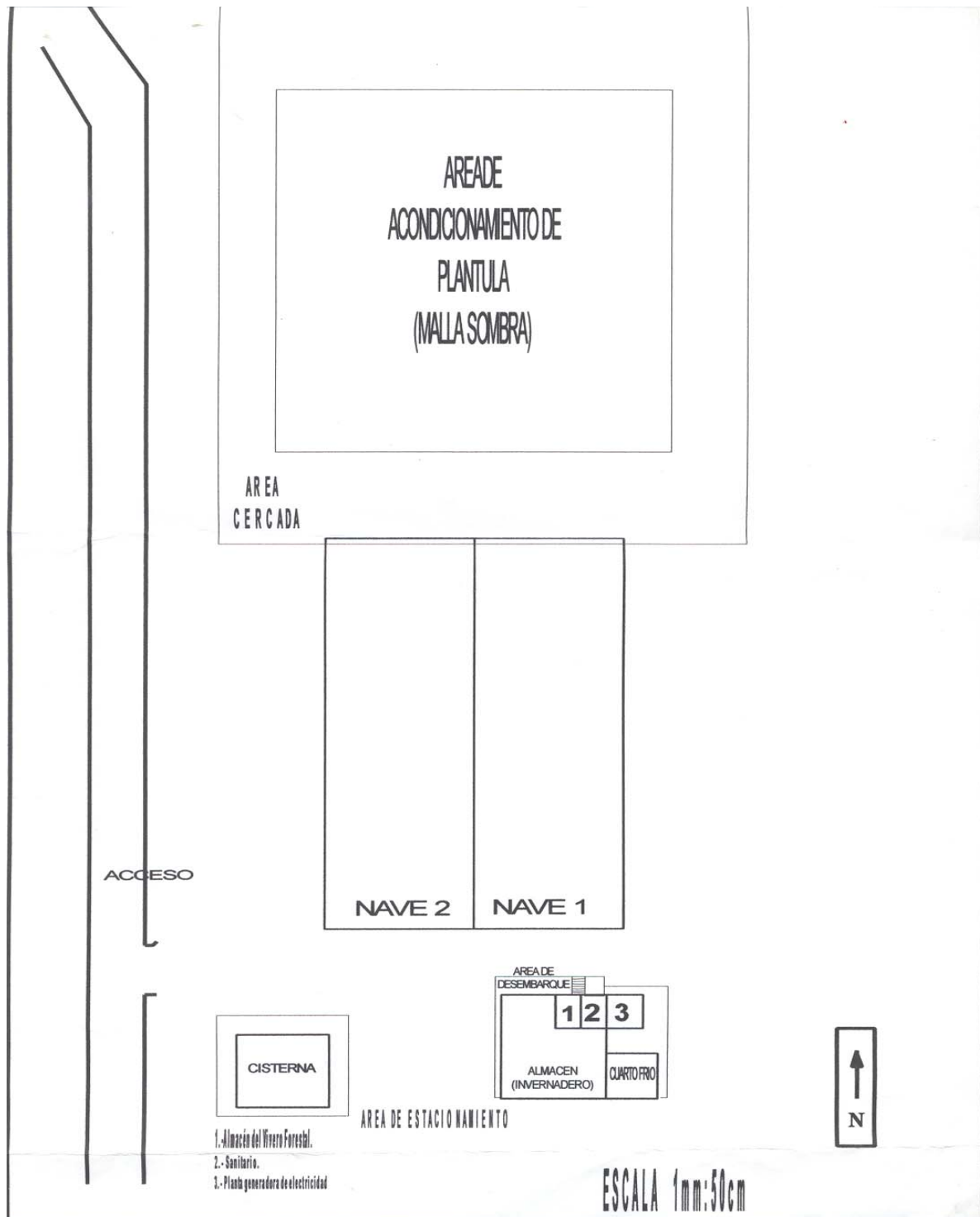
El presente estudio se realizó en el invernadero y vivero del Departamento Forestal, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicados en Buenavista, localizada al sur de la ciudad de Saltillo, (a 10 km) por la carretera a Zacatecas, entre los paralelos 25° 22 y 25° 21 de Latitud Norte y los meridianos 101° 01 y 101° 03 de Longitud Oeste. Lara (1996).

Comprende un área irregular y situada en un valle formado entre la Sierra de Zapalinamé y la Sierra Cuchilla de Calabacita, a una altitud de 1754 m.s.n.m. Todo el valle tiene un suelo tipo rendzina y castañozen de origen aluvial, variando de someros a profundos y con afloraciones de roca caliza y lutitas. Lara (1996).

El clima es seco y templado con lluvias en verano, principalmente. La temperatura media anual es de 17.8 °C, siendo los meses más calidos Junio, Julio, y Agosto (con temperatura máxima de hasta 38 °C). Durante Enero y Febrero se registran las temperaturas más bajas, de hasta -10.4 °C con heladas regulares en el periodo de Diciembre a Febrero. Lara (1996).

La precipitación media anual es de 490 mm y los meses más lluviosos son Julio, Agosto y Septiembre, lo anterior da como resultado un 64% de humedad relativa media anual que se distribuye desigualmente; el verano es la estación con mayor humedad relativa y las estaciones de invierno y primavera de mayor sequía. Lara (1996).

**Croquis del área del invernadero y vivero del Departamento Forestal de la U.A.A.A.N.**



**Figura 1.** Croquis del área del invernadero y vivero del Departamento Forestal de la U.A.A.A.N.

## Equipamiento y manejo del vivero

Los contenedores que se utilizan son de poliestireno expandido, con un baño de hidróxido de cobre. La composición del sustrato que se utiliza para preparar la siembra en los contenedores, consiste en 155 litros de pet moss, 114 litros de vermiculita, 100 litros de agrolita y 1 kilogramo de osmocote. La cantidad obtenida de sustrato es suficiente para llenar 40 contenedores de 112 cavidades ó 33 contenedores de 60 cavidades de tipo cónica.

La temperatura que se maneja en el invernadero en el periodo otoño e invierno es de 24 °C en el día y de 18 °C en la noche; en el periodo primavera verano es de 27 °C en el día y 24 °C en la noche.

El sustrato que se utiliza no recibe ningún tipo de esterilización; la semilla que se utiliza para la siembra corresponde a *Pinus greggi*, *P. cembroides*, *Picea mexicana*. y *Pseudotsuga menziesii* principalmente, aunque se manejan cantidades pequeñas de muchas latifoliadas y también se introducen y crían una gran cantidad de especies hortícolas para trabajos de investigación de otras áreas de la Universidad., las cuales tampoco reciben ningún tipo de tratamiento de germinación y esterilización.

En la siembra, la capa de sustrato para cubrir la semilla se realiza de acuerdo al tamaño de la semilla, el criterio utilizado es dos veces el tamaño de la semilla a sembrar. El número de semillas va a depender de la especie que se utilice, para *Abies mexicana* se utilizan 3 y 4 semillas, para *Pseudotsuga mensiezii* de 2 a 3 semillas y para *Pinus greggi* de 1 a 2 semillas por cavidad; esto debido a que la semilla no recibe ningún método de limpieza y selección. Los riegos se efectúan cada tercer día, el lunes, miércoles y viernes.

Se realizan riegos de fertilización foliar el primero se llama “iniciador”, se aplica cuando la plántula se encuentra recién germinada, las aplicaciones se realizan

durante mes y medio, en periodos semanales. El riego de fertilización que se llama de “desarrollo” se aplica al término de la aplicación del iniciador, durante 2 meses en periodos semanales; posteriormente, se inicia la aplicación de otro riego fertilizante llamado “finalizador”, que se aplica durante dos meses, cada semana. Otro fertilizante utilizado es el Grofol y se aplica entre el de desarrollo y el finalizador durante 15 días.

Los fungicidas utilizados son el Flonex, Tecto y Captán; se utiliza Flonex a la hora de la siembra en una dosis de 0.5 gramos por litro, y Tecto en una dosis de 500 mililitros en 200 litros de agua.

Las plantas se encuentran dentro del invernadero durante todo el invierno y son extraídas de éste para colocarlas en la parte de afuera en el mes de junio y julio, cuando se presentan las primeras lluvias. Las plantas son colocadas en la parte de malla-sombra con el objetivo de que poco a poco se vayan adaptando al exterior y no sufran muchos daños por el cambio de ambiente.

## **Metodología**

El trabajo se realizó en dos etapas:

- Etapa de campo, que se llevo a cabo en los meses de Marzo-Agosto de 2005
- Etapa de laboratorio, se realizo en los meses marzo-noviembre de 2005

## **Etapa de campo**

El trabajo de campo se llevo a cabo en el invernadero y vivero forestal de la UAAAN.

### **Muestreo de enfermedades**

Con la finalidad de localizar las enfermedades de las plántulas, se decidió muestrear los lotes ya establecidos, sin alterar el sistema que tradicionalmente utiliza el viverista encargado de tal actividad. Las especies que se estudiaron fueron *Pinus gregii*, *Picea mexicana* y *Pseudotsuga menziesii*.

Se realizó un “muestreo aleatorio” del 4% de la población, realizándose estos cada mes, durante la etapa de campo, con la finalidad de detectar las plántulas enfermas, observar el desarrollo de la enfermedad y calcular su incidencia. Las muestras se extrayeron y etiquetaron, con algunos datos de campo, tales como: síntomas y especie del hospedero, y se colocaron en bolsas de papel para trasladar las muestras al laboratorio del Departamento de Parasitología de la UAAAN, donde se procedió al análisis de laboratorio. (Morales, 1991)

### **Muestreo de insectos**

En cuanto a los insectos, con la finalidad de encontrar las especies que están causando daños a las plantas, se realizaron muestreos cuantitativos cada mes durante la etapa de campo. Se utilizo el método de separación de insectos en forma directa o manual para determinar las poblaciones de los insectos. (Ocaña, 1996).

Inspección visual de las plantas completas.

Consistió en hacer un examen periódico de los órganos de las plántulas, (brotes o yemas, acículas y tallo en sus primeras etapas de desarrollo) sobre 20 plántulas por lote, para descubrir las etapas larvarias de los insectos. (Carrero, 1996).

Redeo

Consistió en realizar una recolección directa de los insectos con una red entomológica de un diámetro de 50 centímetros. Realizando 100 golpes por muestreo. (Adame, 1992; Carrero, 1996).

Trampas nocturnas

Se instalaron trampas luminosas de túnel (Figura 2), utilizando lámparas de luz blanca, para la atracción de los insectos y para preservarlos se utilizó alcohol etílico al 70%. (Pérez, 1989).

Para los insectos que se encontraban en el suelo del vivero, los muestreos se realizaban levantando los contenedores y atrapándolos, así como haciendo pequeñas perforaciones en el suelo de 10 centímetros. (Pérez, 1989).

Los insectos muestreados o atrapados se colocaron en frascos pequeños de vidrio, los cuales llevaban en su interior alcohol al 70%, con el objetivo de preservarlos, en el frasco se etiquetaban con algunos datos de campo como: la especie del hospedero, parte de la planta en donde se le encontró y fecha en que se realizó el muestreo.



Se realizó una compilación de datos en cuanto a precipitación, temperatura y humedad, esto se hizo en las estaciones meteorológicas de la U.A.A.A.N, con el fin de tratar de correlacionar si se presentaba, algún cambio en la población de alguna de las especies de insectos, relacionado con la precipitación, temperatura ó humedad.



**Figura 2.** Trampa nocturna colocada dentro del invernadero.

Se observó cual era el desarrollo del daño que causaban los insecto y tratar de calcular su incidencia.

Los insectos muestreados se trasladaron al laboratorio del Departamento de Parasitología, con el fin de identificar a los insectos.

### **Etapas de laboratorio**

#### **Análisis de enfermedades**

Siguiendo la metodología de Morales (1991) las muestras o material traído del invernadero y vivero, se procesó de la siguiente manera.

- La plántula o parte de la plántula se extrajo de la bolsa.
- Se lavo la plántula o partes de la misma bajo el chorro de agua corriente para eliminar la tierra adherida y se colocaron en papel secante. García (1999).

- Se selecciono la parte de la plántula donde se notaba el avance de la enfermedad.
- La parte seleccionada, se seccionó en trozos de 4 a 5 milímetros de longitud.
- Se desinfectaron los trozos con hipoclorito de sodio al 3%.
- Estas se enjuagaron con tres pasos de agua destilada.

De acuerdo a la metodología de Gómez-Nava (1970) el material fue desinfectado, fue sembrado en medios de cultivos (papa, dextrosa agar y jugo v-8 agar), en la cámara de transferencia. Las cajas de cultivo se colocaron en una incubadora, a una temperatura constante de 24 °C (+-1 °C), tras el desarrollo del agente causal, se realizó la identificación correspondiente.

Se realizó también el análisis de semilla de *Pinus greggi* y *Picea mexicana*, siguiendo la metodología de Pérez (1996) cuantificar 100 semillas, las cuales se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 3%, durante tres minutos para tratar de eliminar los microorganismos que son contaminantes y que están en la superficie de la semilla , luego se lavaron tres veces con agua destilada para evitar residuos de cloro, se colocaron 25 semillas en cada caja petri con medio de cultivo (papa, dextrosa agar y agar nutritivo con jugo v-8), las cuales se colocaron en la incubadora a 24 °C durante 48 horas, se sacaron y se pusieron a congelamiento a una temperatura de -20 °C para evitar que las semillas germinen.

Se llevó a cabo el análisis de sustrato, el cual se realizo de dos formas, por muestras directas colocadas en caja petri con medios de cultivos (papa, dextrosa agar y jugo v-8 agar) y por dilución.

Para la identificación de los hongos, las muestras se colocaron en portaobjetos con lactofenol, (Figura3); realizando montas permanentes de cada uno de los diferentes hongos encontrados para luego observarlos al microscopio, para su identificación. Perez (1996).

La identificación de los microorganismos presentes, se llevo a cabo con auxilio de las claves de Barnett y Hunter (1972), Agrios (1988) y Romero (1993).



**Figura 3.** Proceso realizado en laboratorio.

### **Análisis de insectos**

Las muestras recolectadas en el invernadero y el vivero se llevaron al laboratorio, se procedió a sacar a los insectos de los frascos y secarlos en papel secante y se observaron al microscopio.

Se identificó con la ayuda de autores como Cibrian (1995), Coulson y Witter, (1990) y Rodríguez (1990), el orden, familia y especie, cual es el daño que provoca. Allí mismo se determinó si el insecto causa daño a especies forestales y si es de importancia forestal en el invernadero y vivero forestal de la UAAAN.

Se calculó la densidad por metro cuadrado de los insectos por especie, particularmente los de importancia forestal. Se determinó la dinámica poblacional de los insectos encontrados, en relación a las variables climáticas.

## Análisis de Datos

Se determinó el estado fitosanitario actual del invernadero y vivero del Departamento Forestal de la UAAAN, en base a los muestreos realizados cada mes. Se tomó la media de los muestreos realizados durante la investigación los cuales se presentan en un cuadro. De acuerdo al resultado obtenido, se determinó el estado fitosanitario en forma cualitativa.

Se da a conocer las enfermedades e insectos encontrados, así como también los daños que provocan en las plántulas.

Se calculó la incidencia que provocan las enfermedades e insectos observados durante la investigación, a las plántulas; reportando el porcentaje de plantas que son dañadas por patógenos, estos se presentan en un cuadro.

Se presenta en un cuadro el cálculo de la densidad (insectos/ m<sup>2</sup>) de insectos observados. Así, como, la dinámica poblacional en relación a las variables climáticas.

En graficas, se presenta, el comportamiento de las enfermedades durante el tiempo en que se realizó el estudio.

## RESULTADOS

### Enfermedades

Al examinar en el laboratorio el sustrato utilizado para producir las plantas en el vivero, se pudo constatar que estaban libres de patógenos, razón por la que se descartó que los patógenos encontrados vinieran del sustrato.

Sin embargo, al examinar en el laboratorio las semillas sembradas en el vivero, se aisló a *Fusarium* sp y *Alternaria* sp.

#### Relación de hongos aislados en la presente investigación:

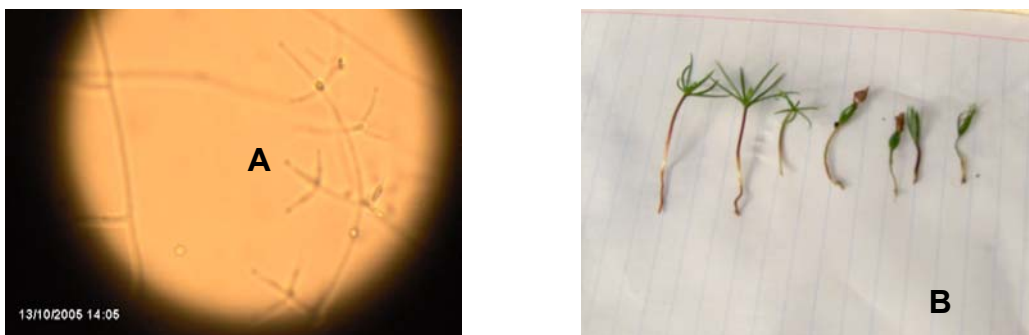
##### 1.- Provocando **Damping-off**.

De las plántulas de *Picea mexicana*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus greggii* y *P. cembroides*, con síntomas de damping-off. Se aisló *Fusarium*, así como *Trichoderma* y *Penicillium* (Figura 4 y 5).



**Figura 4.** Estructuras de *Fusarium* sp (A) y *Penicillium* sp (B).

**Síntomas:** provocando en las plántulas estrangulamiento del cuello, con aparentes malformaciones radicales, con evidencias de marchitez y podredumbre de raíz.  
Figura 5.



**Figura 5.** Estructuras de *Trichoderma* sp (A) y Damping-off (B).

2.- Provocando una “**muerte ascendente**”.

En plantas de *Pinus greggii*, se aisló *Fusarium solani* , así como *Pythium* sp y *Penicillium* sp (Figura 6).

**Síntomas:** provocando un amarillamiento de la parte aérea y marchitez de la misma. Las raíces secundarias muestran una pudrición negruzca y como consecuencia muerte de la planta. Figura 6.



**Figura 6.** Estructuras de *Fusarium* sp (A) y muerte ascendente de *Pinus greggii* (B).

3.- Provocando una “**muerte descendente**”.

*Alternaria circinans*. Figura 6. En plantas de *Pinus greggii*.

**Síntomas:** provocando lesiones a las acículas cerca del ápice o en el mismo ápice, en forma de quemaduras, las acículas cambian de color verde a amarillo, luego café, de café a café oscuro y se desprenden de las ramas. Son manchas pequeñas que al crecer cubren a toda la acícula, causándole la muerte a la plántula. Figura 7.



**Figura 7.** Quemaduras por *Alternaria* sp en *Pinus greggii* (A) y estructuras de *Alternaria* sp. (B).

En muestreos realizados (cuadro # 2), se puede observar que para Damping-off, el mes más alto fue mayo y el más bajo junio; y para la muerte en *Pinus greggii*, el mes más bajo fue marzo y el más alto agosto. Se obtuvo una media para “Damping-off” de 31.49%, que es el porcentaje medio de daños en el invernadero.

**Cuadro #2.** Muestreos realizados durante la investigación.

Fecha de muestreo	Muestreo de Damping-off, % de plantas dañadas	Muestreo de daños en <i>Pinus greggii</i> , % de plantas dañadas
11 de marzo	34.390	No evidencias
11 de abril	34.167	2.976
11 de mayo	41.250	20.321
11 de junio	19.744	34.042
11 de julio	29.286	46.042
11 de agosto	30.120	59.010

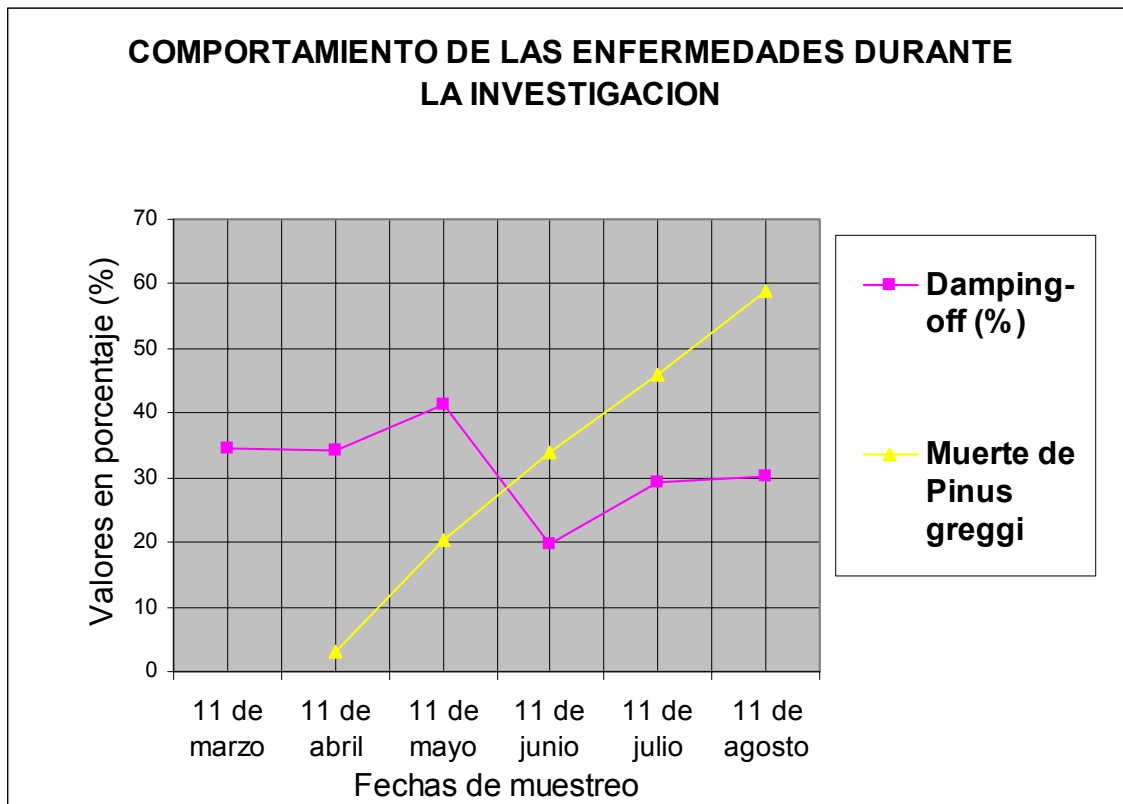
Para el análisis de los resultados y poder manejar de una forma más fácil los porcentajes de plantas dañados por cada uno de los patógenos y en los diferentes hospederos (cuadro # 3), en los resultados, se dividió la producción de plantas del Invernadero y Vivero del Departamento Forestal, en dos tipos: las plántulas producidas para la CONAFOR y las plántulas para proyectos de investigación.

**Cuadro # 3.** Porcentajes de plantas dañados por cada uno de los patógenos y en los diferentes hospederos.

Especie (hospedero)	Enfermedad	lotes de plantas	Agente causal	# Plantas infectadas	% de daños por patógeno
<i>Pinus greggii</i> <i>P. cembroides</i> <i>Picea mexicana</i> <i>Pseudotsuga menziesii</i>	Damping-off	Producción a CONAFOR	<i>Fusarium</i> <i>Trichoderma</i> <i>Penicillium</i>	19,555	31.49
<i>Pinus greggii</i>	Muerte ascendente y descendente	Producción para proyectos de investigación	<i>Fusarium</i> <i>Alternaria</i> <i>Pythium</i> <i>Penicillium</i>	3,136	8.060



Durante el estudio de investigación, se logró observar el comportamiento que presentaron las enfermedades, donde la enfermedad de “Damping-off”, se comportó de manera más constante en comparación a la muerte en *Pinus greggii*, ya que esta última mostró un desarrollo de manera ascendente hasta alcanzar más del 50% de daños en el lote encontrado.



**Figura 8.** Comportamiento de las enfermedades encontradas durante la investigación.

## Insectos

Durante el estudio no se detectaron daños a las plantas por insectos, sin embargo, se procedió a realizar la identificación de los insectos-plagas de importancia forestal.

Los insectos-plaga identificados durante el estudio fueron:

### ***Macrodactylus spp.* Coleoptera: Scarabeidae**

Este insecto causa defoliaciones a árboles y arbustos ornamentales en áreas urbanas. Las larvas se alimentan de las raíces debilitando a las plántulas; sin embargo; sin embargo, el daño no es tan importante como el causado por los adultos. (Figura 9).

En algunos años son de mucha importancia debido a la gran cantidad de adultos que se concentran en los árboles causando severas defoliaciones. La aplicación de insecticidas es el método de control más efectivo. Las aspersiones contra los adultos se deben de realizar durante los meses de mayo y junio.

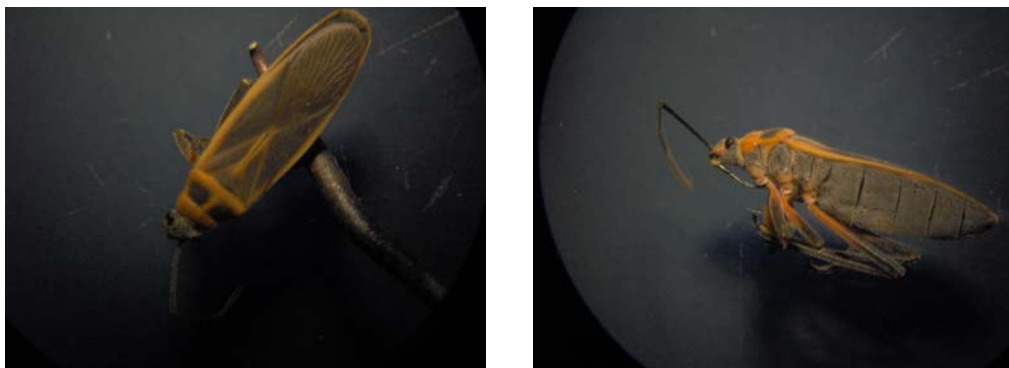


**Figura 9.** *Macrodactylus spp.*

***Stenomacra marginella* Hemiptera: Pyrrhocoridae**

Estos insectos son chupadores y rara vez causan la muerte del hospedante; sin embargo provocan un debilitamiento de los árboles infestados y afectan la calidad estética del follaje, ya que éste se observa clorótico y con puntuaciones. (Figura 10).

En ambientes urbanos tiene cierta importancia por su abundancia y aspecto. Debido a que los insectos están en grupo y siempre expuestos sobre el follaje, se recomienda la aplicación de insecticidas de contacto.



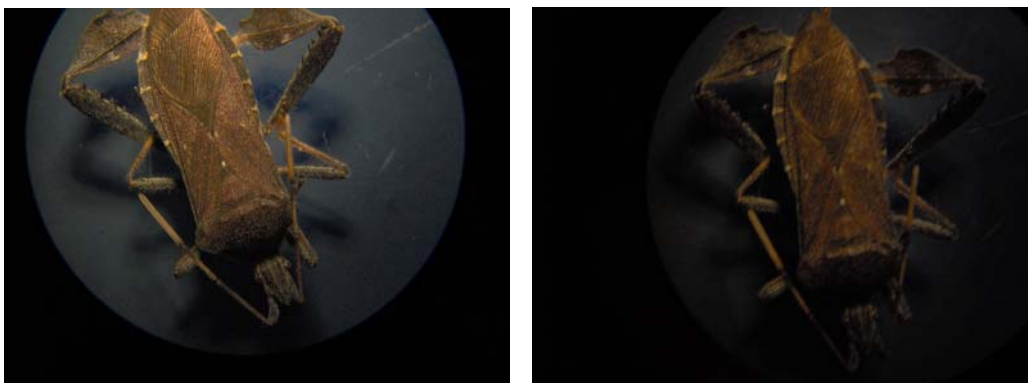
**Figura 10.** *Stenomacra marginella*

***Leptoglossus occidentalis* Hemiptera: Coreidae**

Las ninfas y adultos causan daños diferentes en los conillos y conos de los que se alimentan, las ninfas de los primeros instares causa un aborto de conillos; en cambio, cuando se alimentan de conos en crecimiento, dañan a las semillas sin matar todo el cono. Los adultos también pueden alimentarse de conillos y llegan a causar el aborto de algunos de ellos.

Por su amplio rango de hospedantes y distribución geográfica, se le considera como una de las plagas más importantes en conos y semillas de pinos. En *Pinus cembroides* reduce hasta en un 30% de la cosecha total del piñón. (Figura 11).

La aplicación de medidas de control solo se justifica en huertos y en áreas semilleras o bien en rodales productores de piñones. El uso de insecticida sistémico, inyectado en el fuste o aplicado al suelo constituye la medida de control más aceptable ecológicamente.

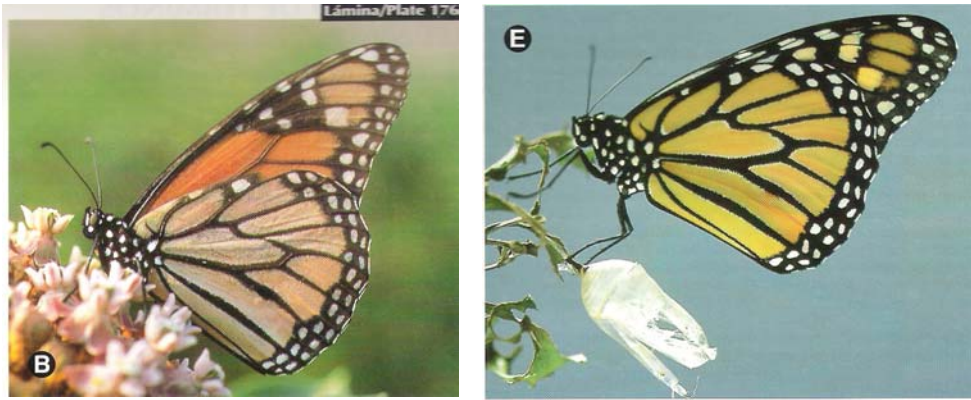


**Figura 11.** *Leptoglossus occidentalis*

### ***Danaus plexippus* Lepidoptera: Danaidae**

Este insecto, no causa daños ningún árbol forestal, estas únicas y hermosas mariposas son de considerable interés científico, principalmente por su habilidad para sostener vuelos migratorios extremadamente largos, desde las áreas de alimentación hasta las zonas de invernación y el retorno. (Figura 12).

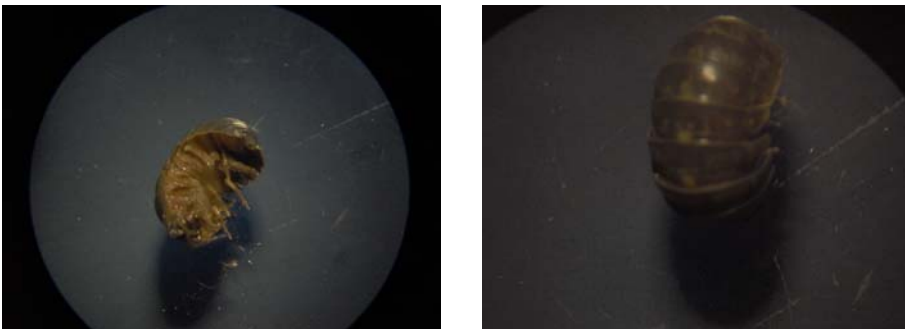
Este insecto ha evolucionado a través de milenios hasta el presente, regulando por si mismo su población. Bajo condiciones normales no es necesaria, ni se requiere la presencia del hombre para mantener los niveles de monarca. De hecho el hombre es la más grande amenaza de su existencia.



**Figura 12.** *Danaus plexippus*

### **Cochinillas Clase: Crustácea**

Es un organismo no-insecto identificado durante el estudio, se encuentran en lugares húmedos, en el suelo y hojas y causan graves daños en invernaderos, se alimentan de plantas vivas. (Figura 13).



**Figura 13.** Cochinillas.

Se encontraron una gran cantidad de insectos de los ordenes *Coleoptera*, *Diptera*, *Lepidoptera* y *Hemiptera* principalmente, que no se encontraban causando daños a la producción del invernadero y tampoco se consideran de importancia forestal.

## DISCUSIÓN

En el cuadro N<sup>o</sup> 3, se muestran los patógenos que se lograron aislar del vivero, estos coinciden con los que se han encontrado en otros viveros del país, ya que estos patógenos han sido señalados por varios autores como los más comunes en viveros. Gómez-Nava y Sánchez-Islas.

En la muerte ascendente de *Pinus greggii*, surgió la dificultad para decidir si los hongos encontrados, *Penicillium* eran la causa de la enfermedad o un contaminante secundario, esto debido a que en la actualidad estos hongos, son principalmente saprofitos, es decir, no pueden afectar a los tejidos verdes de la planta y solo se desarrollan sobre tejidos de vegetales muertos. Agrios (1989).

La enfermedad de damping-off, se comportó de manera más constante en comparación, a la muerte de *Pinus greggii*; esto debido a que las plántulas afectadas por esta enfermedad, al paso del tiempo logran endurecer sus tejidos y el impacto es menor y a veces nulo; sin embargo, en la muerte que se encontró en *Pinus greggii* se comportó de manera ascendente, a consecuencia de que no hubo ningún factor que interviniera en el desarrollo de la enfermedad.

La razón por la cual, la enfermedad de damping-off no se encontró en los lotes de producción de plantas de proyectos de investigación, es por que las plantas durante la investigación, se encontraban en una fase de crecimiento, en la cuál no son susceptibles a esta enfermedad, sin embargo, en los lotes de producción de plantas para la CONAFOR se encontraron fuertes daños, debido a que la producción o las plántulas se encuentran en una fase de crecimiento en la cual son susceptibles a esta enfermedad.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La producción del invernadero y vivero forestal de la U.A.A.A.N, se encuentra dañada en un 39.55%.

El agente patógeno, que se encontró como el causal más importante es el hongo del genero *Fusarium*.

Se determino que en la producción de plantas en el vivero e invernadero de la U.A.A.A.N, no existen daños por insectos-plaga.

Se recomienda bajar la intensidad de riegos, ya que proporciona un ambiente favorable a los patógenos encontrados.

Para el control de *Fusarium* sp, se recomienda benomil (benlate), tiabendazol (tecto 60) y maneb (maneb).

Se recomienda poner en cuarentena, la producción de cultivos de otras áreas de la universidad, que lleguen al invernadero.

Dar un tratamiento de limpieza y esterilización a la semilla, con benomil para *Fusarium* sp y maneb o zineb para *Alternaria* sp, para eliminar los patógenos que esta contenga.

## LITERATURA CITADA

Adame C., D. 1992. Fluctuación poblacional de adultos de picudo del algodónero *Antheremus grandis* BOHEMAN, (Coleoptera: curculionidae), en trampas con feromona sexual, en seis localidades de la Comarca Lagunera. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 83 p.

Agrios N., G. 1988. Fitopatología. Primera edición. Limusa. México. 756p.

Barnett, H. L. and B. B. Hunter. 1972. Illustrated general of imperfect fungi. 3th ed. Meneapolis, Minesota. USA: Burgues publishing. 241p.

Bigre P. J., J. C. Morand y M. Taraud. 1987. Patología de los cultivos florales y ornamentales. Mundi-prensa. Madrid. 233p.

Burker, O. W. and A. W. Barker. 1966. Importance of lateral roots in *Fusarium* root rot of beans. *Phytopathology*. 56(3): 292-294.

Carrero, J. M. 1996. Lucha integrada contra plagas agrícolas. Mundi-prensa. México. pp. 210-213.

Cibrián T. D., J. T. Méndez M., R. Campos B., H. O. Yates III y J. Flores L. 1995. Insectos forestales de México. ISBN 928-884-281-8-México. 453 p.

Cisneros L., Ma. Del C. 1997. Agente causal de la muerte de *Cupresus arizonica* y *Pinus halepensis* en la sierra de Zapalinamé. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. 50p.

Coulson N. y J. A. Witter. 1990. Entomología Forestal. Ecología y Control. Limusa. México. pp. 67-70.



Cruz S., L. 1995. Plagas en los viveros y plantaciones. *In*: INIFAP y CENID-COMEF (editores). Viveros forestales. Tercera edición. INIFAP. México. pp. 58-74.

De la Garza L., M. P. 1995. Invernaderos. *In*: INIFAP y CENID-COMEF (editores). Viveros forestales. Tercera edición. INIFAP. México.

Galván D., M. y A. M. Fierros G. 1983. Situación actual de los viveros forestales de la Región Central de México. *Revista Chapingo*. 8(42): 125-129.

García R., J. E. 1999. Identificación, incidencia y distribución de hongos asociados a la pudrición radical del Manzano (*Malus pumila*, L.) en la Sierra de Arteaga, Coahuila, México. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. 67p.

Gibson S., I. A. y R. Quinard S. 1985. Notas sobre enfermedades forestales y su manejo. INIFAP. México. 196 p.

Gómez-Nava, M. S. 1970. Microorganismos asociados con "Damping-off" en plántulas de *Dioscorea compositae* Hemsl. INIF. Mexico. Boletín técnico # 36. Pp.6-7.

Gómez N., M. S. y O. Yáñez M. 1963. Damping-off en *Pinus montezumae* Lamb. Y su combate. Boletín Técnico No. 7. INIF. México. Pp.12-28.

González E., M. L. 1964. Biología de *Eutachyptera psidii* (sallé) en las regiones de Necaxa, Puebla y Zacualtipan, Hidalgo. INIF. México. Boletín No. 12. Pp.11-16.

González K., V. 1995. Viveros forestales. *In*: INIFAP y CENID-COMEF (editores). Viveros forestales. Tercera edición. Talleres de INIFAP. México. Pp.3-7.

Gonzalo M., V. 1994. Comportamiento de Fungicidas en el control de la secadera de Chile Serrano en Ramos Arizpe Coah. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 40 p.

Hammouda, A. M. 1988. Fungal diseases of vegetable marron and their control in the southern region of Oman (Dhofar). *Trop. Pest. Manag.* 34(2): 156-157.

Islas S., F. 1983. Observaciones preliminares sobre el "gusano de la yema" (*Rhyacionia frustrana* Comstruck, Lep: Olethreutidae) en la plantación forestal de la Trinidad (1981) municipio San Juan Cotzocon, Bajo Mixe, Oaxaca. *Ciencia Forestal.* 8 (44): 24-32.

Islas S., F. 1964. Biología y combate de la gallina ciega *Phyllophaga rubella* Bates en San Cayetano, México. INIF. México. Boletín técnico No. 13. pp.13-21.

Lara R., D. 1996. Prueba de germinación y sobrevivencia en *Pinus cembroides* zucc. Sobre cuatro sustratos diferentes en etapa de vivero. Tesis profesional. UAAAN. Coah. 76p.

Luna A., B. E. 1986. Efecto de fungicidas para el control de los tizones foliares, *Alternaria solani* (ELL y G. MARTIN) Joneo y Grount. y *Phytophthora infestans* (Mant) DE Bay. En el cultivo de la Papa, en la región de Navidad, N. L. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 95 p.

Martinson, C. A. 1965. Formation of infections suchions by *Rhizoctonia solani* an synthetic films in soil. *Phytopathology.* 55 (2): 129.

Mayo J., P. 1983. Algunas observaciones biológicas sobre el picudo de los pinos (*Pissodes* spp.) en la región de la meseta tarasca de Michoacán. *Ciencia Forestal*. 8 (45): 49-63.

Méndez M., J. T. y R. Campos B. 1997. Las plagas y enfermedades en el bosque del estado de Durango. *Revista Chapingo*.1 (67-72): 67-72.

Mendoza Z., C. y B. Pinto C.1985. Principios de fitopatología y enfermedades causadas por hongos. *Chapingo* .México. pp. 122-124.

Moncayo R., F. 1975. Estudio sobre la cuantificación de los recursos forestales de México. *Bosques y Fauna*. SAG. 12 (6): 26-42.

Montoya O., J. M. y Ma. A. Cámara O. 1996. La planta y el vivero forestal. ISBN: 84-714-618-5. México. pp. 13-15.

Morales G., J. L. 1991. Enfermedades en el pino durante la etapa de vivero, en el Campo Experimental Forestal Barranca de Cupatitzio, Michoacán. *Rev. Ciencia Forestal en México*. 16 (70): 69-85.

Moreno V., R. 2003 *Rhizoctonia Solani* y *Fusarium solani* y su relación con el desarrollo radical del cultivo de chile jalapeño (*capsicum annum*. L.). Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 30 p.

Nash, N. S., T. Christou and W. Snyder. 1961. Existence of *fusarium solani* as clamidiospore in soil. *Phytopathology*. 51(3): 308-312.

Perez D., J. F. 1989. Identificación y análisis de muestreo en insectos plaga de la raíz de maíz en la región centro de Jalisco. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 92 p.

Ocaña E., O. 1996. Distribución e incidencia poblacional del picudo de la yema del manzano *Anametis granulatus* Say. (Coleoptera: curculionidae), en la sierra de Arteaga, Coah. México. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 30p.

Pérez R., J. F. 1996. Detección de hongos y bacterias, y su relación con la calidad en semilla en chile (*Capsicum annum*) de Ramos Arizpe y Delicias, Chihuahua. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. 58p.

Ramírez E., M. L. 1989. Identificación del agente causal del ahogamiento o secadera de *Pinus cemdroides* Zucc. y su control en el vivero de la UAAAN. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 38 p.

Ramírez D., J. A. 1986. Aportación al estudio de la entomofauna asociada al bosque de coníferas del Cañón de San Lorenzo, Saltillo, Coahuila. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. 155 p.

Rodríguez L., R. 1990. Plagas forestales y su control en México. Segunda edición en español. ISBN. México. 217p.

Romero C., S. 1993. Hongos fitopatógenos. Universidad Autónoma de Chapingo. Mexico. 347p.

Torres J., J. 1975. Patología forestal. Escuela Técnica Superior de Ingeniero de Montes. Madrid. pp. 17-15.

Villareal C., R. 1995. Prologo. In: INIFAP y CENID-COMEF (editores). Viveros forestales. Tercera edición. Talleres de INIFAP. México. pp. 12-13.

Zavala Z., R. 1995. Presentación. *In*: INIFAP y CENID-COMEF (editores). Viveros forestales. Tercera edición. Talleres de INIFAP. México. pp. 7-8.

