



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

Colegio de Geografía

"DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS
MAS REPRESENTATIVAS DE LOS BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO
EN MEXICO"

Tesis Profesional

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN GEOGRAFIA

presenta

LILIA ESCOBEDO MARTINEZ

México, D. F.

1988

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS BOSQUES TEMPLADOS EN MEXICO	3
1.1. Definición de Bosque	3
1.2. Factores que determinan la distribución de los Bosques Templados del país	4
1.3. Localización de las áreas boscosas de Clima Templado en México	12
CAPITULO 2: FACTORES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS EN LOS BOSQUES TEMPLADOS A NIVEL NACIONAL	17
2.1. Fuego	17
2.2. Milpa o Cultivo Migratorio	20
2.3. Pastoreo	24
2.4. Resinación	25
2.5. Ocoteo	31
2.6. Sequía	31
2.7. Fenómenos Atmosféricos	31
2.8. Deficiencia de Minerales en el Suelo	34
2.9. Contaminación Industrial	34
2.10. Herbicidas	34

CAPITULO 3: PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE ATACAN A	
LOS BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO EN EL PAIS	36
3.1. Conceptos de Enfermedad Forestal y Patología	
Forestal	36
3.2. Tipos de Enfermedades	36
3.2.1. Plantas Parásitas (Muérdago Verdadero y	
Muérdago Enano)	37
3.2.2. Royas	52
3.2.3. Pudriciones Mixtas	54
3.2.4. Manchas Foliáreas	56
3.2.5. Muerte en Grupo	57
3.2.6. Damping-off	58
3.2.7. Agallas	61
3.3. Asociaciones benéficas entre los árboles que	
conforman Bosques y los Hongos	62
CAPITULO 4: PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LOS	
BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO EN EL PAIS ...	78
4.1. Conceptos de Plaga Forestal y Entomología	
Forestal	78
4.2. Tipos de Plagas	78
4.2.1. Descortezadores	79

	Página
4.2.2. Barrenadores	90
4.2.3. Defoliables	105
4.2.4. Chupadores	110
4.2.5. Raiceros	113
CAPITULO 5: ESTADISTICAS DE LAS ENFERMEDADES Y PLA- GAS DE LOS BOSQUES TEMPLADOS EN MEXICO .	127
ALTERNATIVAS	132
CONCLUSIONES	137
GLOSARIO	140
BIBLIOGRAFIA	148

INTRODUCCION

El propósito de esta investigación es el estudio de la presencia de las enfermedades y plagas que originan el deterioro de los bosques, específicamente de las zonas templadas del país.

Cabe aclarar que en relación a las estadísticas que maneja la S.A.R.H. (Secretaría de Agriculture y Recursos Hidráulicos), se han seleccionado las enfermedades y plagas de mayor ataque a los bosques.

Dentro de las enfermedades se tratarán primero las que son ocasionadas por plantas parásitas como el muérdago y otras de menor importancia provocadas por hongos, nemátodos, bacterias y virus.

En lo que se refiere a plagas, éstas se han agrupado de acuerdo a los hábitos biológicos de los insectos que las generan; en descortezadores, barrenadores, defoliadores y otros de menor interés tales como chupadores y raiceros.

Los datos estadísticos están organizados dentro de seis regiones propuestas por la S.A.R.H., las que comprenden a todo el país. También se presentan los avances más recientes que se han hecho en relación al combate de las zonas invadidas por enfermedades y plagas. Comparando el número de hectáreas afectadas, con respecto a la superficie total arbolada.

Por consiguiente el problema que causan las enfermedades y plagas en los bosques de la República Mexicana, ha despertado un especial interés de las autoridades forestales y de los

responsables del aprovechamiento, fomento y protección de las masas arboladas.

En forma permanente han venido realizándose trabajos de investigación, desde el año de 1960, por parte del I.N.I.F. - (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales), encaminadas principalmente al conocimiento de las facultades biológicas de los insectos plaga, de los factores abióticos que favorecen su existencia y de la mejor forma de controlarlos. Sin embargo, las manifestaciones de enfermedades y plagas han sido atacadas con un carácter eminentemente curativo, más que preventivo y es notoria la cantidad, cada día mayor, de reportes que notifican que éstos han llegado a destruir enormes superficies boscosas.

Por lo tanto la finalidad del presente trabajo no sólo es enfatizar la distribución geográfica de las enfermedades y plagas sino también seleccionar y analizar la información bibliográfica existente y actual, ya que ésta se halla en forma aislada. Esto ofrece una visión más amplia acerca de este tipo de problemas y permite proponer alternativas que procuren el mejoramiento de nuestros recursos naturales.

CAPITULO 1

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS BOSQUES TEMPLADOS EN MEXICO

1.1. Definición de Bosque.

Existe una serie de definiciones con relación al bosque. En este trabajo sólo se mencionarán algunas.

Heinrich Lamprech (1976) define al bosque como " la -- creación más perfecta del reino vegetal ". Alfonso Gutiérrez Palacio (1977) considera al bosque como " una superficie de tierra en donde se hallan creciendo asociaciones vegetales, - predominando árboles de diferentes tamaños que han sido o no explotados y que además brindan protección a la fauna silvestre ".

Por su parte el Consejo Nacional para la Enseñanza de la biología (1978) establece que el bosque " es aquel lugar -- donde la lluvia es lo suficiente a lo largo del año, y que se caracteriza por un corto período de bajas temperaturas, con - una densa y continua cubierta arbórea ". Mientras tanto Odum (1978) afirma que el bosque " es una área cubierta por una sucesión continua de árboles que están adaptados a las condiciones del suelo y la humedad ".

Por último Spurr y Burton (1982) señalan que el bosque " es una de las formas fisonómicas básicas, por medio de la - cual las comunidades bióticas pueden ser clasificadas y caracte-- rizadas por la predominancia de plantas leñosas que se en-- cuentran muy desarrolladas en superficies planas e inclina--- das, con climas húmedos y fuera de las regiones polares ".

Analizando cada una de las definiciones anteriores se observa que en la mayoría de éstas hay similitud en cuanto se refieren al bosque como una área poblada de árboles, hierbas y matas de gran espesura, y además se considera su importancia geográfica, económica y ecológica.

1.2. Factores que determinan la distribución de los Bosques Templados del país.

De acuerdo a la distribución de los bosques, es importante conocer el papel que juegan los factores geográficos, tales como el clima, la topografía y el suelo, además de los factores biológicos (seres vivos). Cuando éstos se encuentran interactuando dan lugar a las influencias físicas, químicas y mecánicas que a su vez son utilizadas directamente por las plantas en su conjunto.

Dada la importancia que existe entre los factores geográficos y biológicos es necesario tratarlos individualmente, -- sin olvidar que están íntimamente relacionados. (FIGURA 1).

Factores Geográficos

Clima

Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que condicionan el estado medio de la atmósfera. Estos fenómenos son la radiación solar, la temperatura, la precipitación pluvial, la humedad atmosférica, la niebla y el viento.

Radiación Solar

La energía que hace posible el crecimiento de los árboles y otras plantas, proviene directamente o indirectamente -

del sol. Es decir, la radiación solar que recibe la superficie de la Tierra, intervendrá en la distribución, estructura y desarrollo del bosque. La fotosíntesis, siendo una reacción que toma lugar sólo en presencia de la luz, ésta se ve afectada por la cantidad y calidad de la misma.

La duración de la radiación solar en el día permitirá -- que las plantas puedan prosperar mejor en determinados medios o ambientes. Finalmente, la radiación solar influye en última instancia sobre la temperatura del aire, provocando indirectamente, las condiciones térmicas alrededor y dentro de la planta.

Temperatura

Los árboles regulan su temperatura, cuando eliminan parte de la energía solar que absorben y de ésta forma evitar -- que lleguen a morir por calor excesivo. Cuando las hojas se encuentran más frías que el aire, como es el caso típico durante la noche, el calor del aire es transferido, a las hojas por convección y conducción. A través de la interacción de estos fenómenos la planta mantiene un balance de calor con su medio.

Por otro lado a medida que cambian las estaciones (primavera, verano, otoño e invierno), tanto el follaje, como -- las funciones vitales de las plantas, están condicionadas a -- las temperaturas asociadas con cada una de las estaciones.

Diferente es el daño letal provocado por elevadas temperaturas con respecto al daño ocasionado por bajas temperaturas debidas al frío, que ocurren periódicamente a lo largo de

toda la zona de vegetación boscosa propia de las regiones Templadas y Boreales. De esta manera en mayor o menor grado se altera la distribución y el crecimiento de esos sitios.

La muerte de los tejidos vegetales, particularmente de las plantas que se encuentran creciendo activamente, puede ocurrir por una rápida helada que ocasiona la formación de cristales de hielo dentro del protoplasma. Además las bajas temperaturas del suelo tienden a disminuir la actividad metabólica y a reducir la permeabilidad, de tal manera que la absorción de agua y nutrientes es limitada, lo cual es de suma importancia para el crecimiento de las plantas. Sin embargo hay algunas especies vegetales que son capaces de sobrevivir a temperaturas de subcongelamiento, esto es, siempre y cuando su madera sea muy dura; entonces la capacidad de sus células es tan fuerte ante la deshidratación de las mismas; ejemplo de ellas son el abedul, sauce, álamo y temblón que sobreviven a temperaturas bajo cero.

Precipitación

La distribución de la precipitación sobre la superficie terrestre depende de la interrelación de las corrientes de aire y las grandes masas de agua. Es decir las corrientes de aire que pasan sobre masas de agua se enriquecen de vapor, dando lugar a la formación de nubes; éstas al estar en contacto con áreas de tierras más frías ascienden, favoreciendo la condensación y por consiguiente la precipitación.

En las zonas costeras de México, que están expuestas al viento, éste se traslada hacia el continente en donde choca -

con importantes elevaciones como son la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental. Es precisamente el sitio de cho que llamado Barlovento donde las corrientes de aire al ir --- ascendiendo se enfrían y de esta manera descargan copiosas -- lluvias. Después siguen su recorrido por el lado opuesto de - las elevaciones, sitio denominado Sotavento, en donde pierden humedad y por consiguiente las lluvias son escasas.

Por otro lado, todos los tipos de precipitación (llu--- via, llovizna, granizo y nieve), contribuyen a restablecer - la humedad del suelo y de esta forma influyen indirectamente en el crecimiento vegetal.

La precipitación también actúa como agente erosivo, aunque en los bosques es menor por su espesura. Además arrastra los iones activos (nutrientes), que pueden ser utilizados - para el mantenimiento de los árboles.

Por último, cabe mencionar que la precipitación en forma de granizo, puede ocasionar enormes daños a los árboles, prin- cipalmente en el follaje.

Humedad Atmosférica

La humedad atmosférica juega un papel muy importante en el crecimiento del bosque, ya que ésta es transferida a la -- planta cuando las presiones del vapor son diferentes. Es de--- cir la presión del vapor en el interior de la planta es menor que en la atmósfera. Esto normalmente sucede en el momento en que cae la lluvia o el rocío que cubre a los vegetales, cuyas células toman la humedad necesaria y en algunos casos se en-- cuentran totalmente turgentes o abultadas.

No existe intercambio de humedad cuando las presiones -- del vapor se hallan en equilibrio, o sea cuando el aire y las células vegetales están saturadas de agua y con las mismas -- temperaturas. Tal efecto se manifiesta comúnmente a lo largo de la noche.

Es conveniente agregar que los vegetales se alimentan -- del agua que absorben del suelo, primero pasa a través de sus raíces y de allí se distribuye a los tallos y finalmente llega hasta las hojas, las cuales poseen unas estructuras llamadas estomas, por donde el agua es expulsada y al convertirse en gas da lugar al fenómeno conocido como evapotranspiración. De esta manera, la planta regula la cantidad de agua requerida para facilitar sus funciones vitales.

Niebla

La niebla no solo influye en el crecimiento y localización de la vegetación boscosa, sino también el rocío. Ambos -- fenómenos favorecen la captación de humedad que necesita el -- bosque para realizar todo tipo de funciones biológicas.

Viento

La turbulencia y el movimiento del viento provocan diversos efectos sobre la distribución y el desarrollo de las especies forestales y éstos son los siguientes:

- El movimiento del aire regula en gran medida la evapotranspiración del follaje. Así el viento ejerce una influencia -- importante sobre el régimen del agua de la planta y al mismo tiempo ayuda a enfriar las hojas.
- El desplazamiento del aire hace circular las pequeñas canti

dades de dióxido de carbono hacia la superficie de las hojas, haciendo posible la fotosíntesis y puede también distribuir sales, compuestos volátiles y contaminantes atmosféricos que pueden dañar o destruir el bosque y los cultivos agrícolas.

- De acuerdo a la dirección y fuerza de los vientos, éstos se desplazan hacia los árboles, afectando su posición vertical.
- El viento causa muchos daños a las raíces de los árboles, incluyendo roturas, desgarramientos y abrasiones, que proveen una vía de acceso en esos sitios, para la proliferación de hongos.
- Finalmente, el viento es esencial para la diseminación del polen y las semillas de muchas especies forestales.

Topografía

La topografía afecta la profundidad del suelo, la formación del perfil, la textura y estructura de la superficie del suelo y subsuelo, influyendo de esta manera en la composición, desarrollo y productividad del bosque.

La inclinación del área forestal con respecto a las tierras circundantes tiene importancia equivalente con la geología del suelo al determinar sus propiedades físicas. Por lo tanto superficies convexas tienden a estar expuestas a fuertes vientos y por consiguiente sujetas a la erosión o desgaste, además de caracterizarse por su resequeidad. Mientras las superficies cóncavas estén protegidas de los fuertes vientos y se distinguen por ser más húmedas. En cuanto a las superfi-

cies niveladas, éstas son muy estables en sus propiedades externas debidas al clima y a las condiciones del suelo. Todo esto demuestra la estrecha relación que existe entre la topografía y el suelo y su función dentro del bosque.

Suelo

El suelo es una formación natural que conforma la superficie de la Tierra y en él crecen las plantas, ya que está compuesto de materia orgánica y minerales.

El suelo es de suma importancia para la distribución de la vegetación, ya que a través de él, las raíces obtienen el agua y los nutrientes minerales necesarios para su proceso de crecimiento.

El suelo representa también el medio de sostén que mantiene a los árboles en su ubicación y les permite una posición vertical. Las mismas raíces pueden prosperar solo bajo condiciones favorables de abastecimiento de agua, aire, temperatura y nutrientes minerales, de lo contrario se hacen susceptibles al ataque de hongos que son capaces de evitar el desarrollo normal de los árboles.

Factores Biológicos

Los Vegetales, los Animales y el Hombre en el Ecosistema

Forestal

Las plantas verdes producen los alimentos que son útiles para los animales que habitan el bosque. Así las plantas inician la cadena alimenticia.

Cada cadena alimenticia está formada por una asociación de vegetales que abastecen de alimento a los animales herbívo

ros que la comen (consumidores primarios), los depredadores (consumidores secundarios) que se alimentan de los herbívoros y los carroñeros (consumidores terciarios) que comen -- los restos y excrementos de los anteriores. La cadena se completa con los organismos encargados de la descomposición de la materia orgánica (bacterias) que degradan y mineralizan el suelo en el cual se desarrollan los vegetales, es precisamente en este momento cuando de nuevo se inicia la cadena alimenticia.

Por otra parte los animales favorecen al ecosistema forestal ya que intervienen en la regeneración y el establecimiento de los árboles por su importante actividad como agentes dispersores de polen y semillas. Pero también, afectan al bosque cuando se alimentan de tejidos vegetales en el momento en que se realiza el pastoreo o bien cuando algunos roedores excavan madrigueras en el suelo.

Es necesario mencionar que las plantas leñosas poseen -- ciertos tipos de defensa que incluyen la presencia de órganos especializados o tejidos como las espinas o conductos de resinas y alcaloides que afectan mortalmente, en algunos casos a los insectos que las ingieren.

En las coníferas principalmente los pinos, las propiedades físicas y químicas de la oleoresina exudada por los conductos resinosos en las agujas, brotes y corteza, disuaden a los animales que se alimentan del follaje (Defoliadores) y a los escarabajos horadadores (Escolítidos) que atacan la -- corteza del árbol, minándola por medio de la construcción de

galerías para sus huevecillos, en los tejidos internos de la misma. Los escarabajos descortezadores exhiben varios grados de tolerancia a la toxicidad de las resinas, sin embargo la intensidad del ataque de estos escarabajos, disminuye cuando la producción de la resina es muy alta.

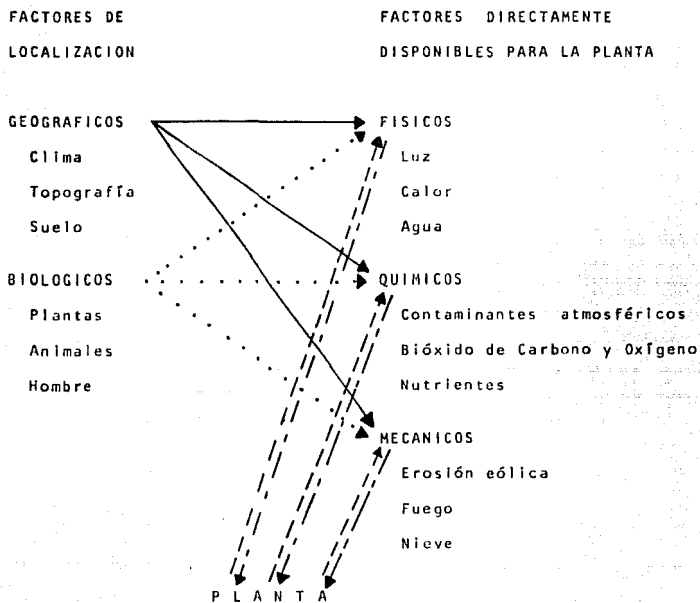
Por último, en lo que se refiere al papel que juega el hombre en el ecosistema forestal, es importante destacar su función como agente dispersor de las semillas de los árboles; además del uso económico que le da a este bioma, el cual debe ser racional ya que esto permitirá que se conserve más tiempo. (FIGURA 1).

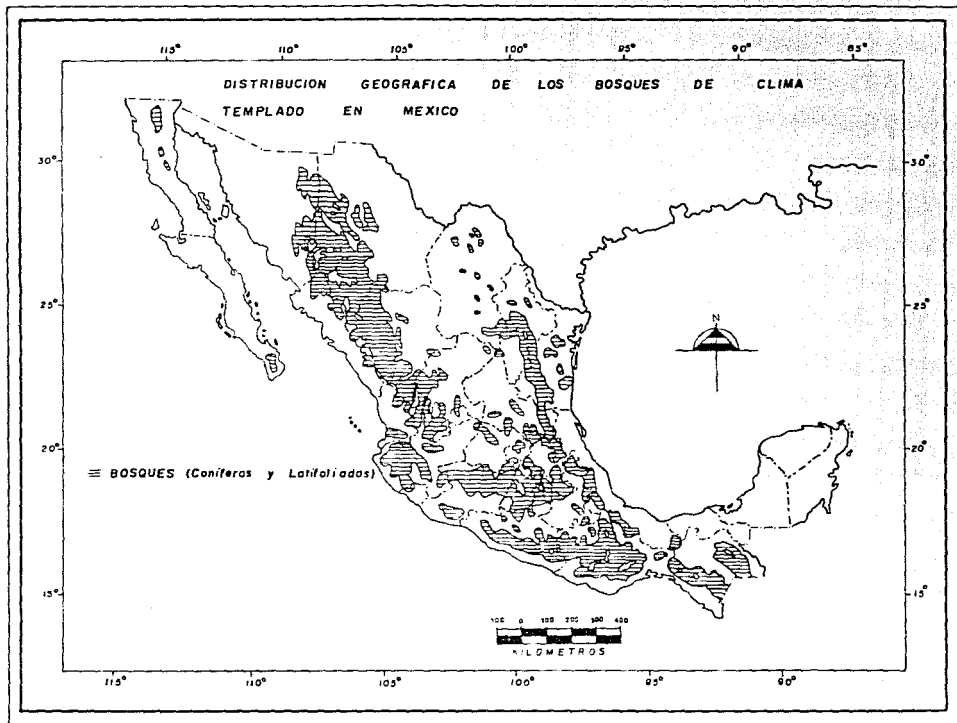
1.3. Localización de las áreas boscosas de Clima Templado en México.

A excepción de la Península de Yucatán y Tabasco los Bosques de Clima Templado existen en todas las entidades del país. Su distribución coincide con los elevados macizos montañosos; así se presentan en los extremos Norte y Sur de la Península de Baja California, a lo largo de la Sierra Madre Occidental y del Sistema Volcánico Transversal, de la Sierra Madre del Sur, de las Sierras del Norte de Oaxaca y de las Sierras de Chiapas. En la parte Este se encuentran en lo que es la Sierra Madre Oriental, destacándose algunos manchones dentro de la zona montañosa de Tamaulipas, además de las Sierritas aisladas de Coahuila. (MAPA 1).

La mayoría de estos sitios se caracterizan por tener relieves accidentados, con pendientes muy pronunciadas y caña-

FIGURA 1 FACTORES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCION DE LOS BOSQUES TEMPLADOS DEL PAIS.





MAPA I

Fuente: SARH (1985)

Elaboró: Lilla Escobedo Martínez

das protegidas por el viento y la insolación.

La altitud sobre la cual se establecen los Bosques de -- Clima Templado está dada en un rango de 1500 a 3500 m.s.n.m.m. (metros sobre el nivel medio del mar). Fuera de éstos límites las asociaciones vegetales pertenecen a Climas Secos, si se hallan a altitudes menores de 1500 m.s.n.m.m. y arriba de los 3500 m.s.n.m.m. pertenecen a Climas Fríos.

El Clima Templado de las zonas boscosas, está dado por - la temperatura media anual que oscila entre los 12° y 20°C y una precipitación media anual que va de los 1000 a 1500 mm. A demás dichas zonas son capaces de resistir las heladas, lar-- gos períodos de sequía, incendios, pastoreo y otros tipos de maltrato.

Por otro lado el Bosque Templado se desarrolla favorable mente sobre suelos ácidos, de color rojo o negro, ricos en ma teria orgánica, cuya textura varía de arenosa a arcillosa. A menudo se encuentran en sustratos constituidos por rocas íg-- neas tanto antiguas como recientes, ejemplo de éstas son el - basalto y el granito. También reposan sobre rocas metamórfi-- cas (gneiss y esquistos), así como areniscas, lutitas y calizas que son rocas sedimentarias. La altura de las especies forestales generalmente va de los 15 a 40 m, aunque en cier-- tos casos alcanzan los 60 m. con un diámetro de 30 cm. a 1 m. aproximadamente.

Entre las principales comunidades arbóreas más represen-- tativas del Bosque Templado en nuestro país se encuentran las coníferas y latifoliadas en las cuales dominan los géneros:

Pinus (Pinos), Quercus (Encinos), Cupressus o Juniperus (Cedros) y Abies (Abetos u Oyamelos).

Estos a la vez están acompañados en menor proporción por Pseudotsugas (Pinalietes), Alnus (Abedules), Picea (Cípre ses), Liquidambar (Somofo). Además de una gran variedad de arbustos (capulincillo, escobilla, madroño y sauco); --- plantas vasculares (gramíneas, leguminosas, rubiáceas y orquidáceas); plantas leñosas (hiedra y jazmín); hongos, musgos y líquenes.

CAPITULO 2

FACTORES QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS EN LOS BOSQUES TEMPLADOS A NIVEL NACIONAL

Los principales factores que favorecen directa o indirectamente la proliferación de las enfermedades y plagas en los Bosques Templados son: fuego, milpa o cultivo migratorio, pastoreo, resinación, ocoteo, sequía, fenómenos atmosféricos, deficiencia de minerales en el suelo, contaminación industrial y herbicidas.

2.1. Fuego.

Causas

- La mayor parte de las personas dedicadas a la ganadería extensiva, queman el pasto seco y sobre todo el zacatón (gramíneas), durante el invierno, para que en primavera los brotes nuevos sean aprovechados por el ganado vacuno, caprino y ovino, sin evitar que el fuego se propague hacia el bosque.
- Pequeños agricultores que tumban áreas boscosas, con el fin de instalar sus parcelas o bien queman la vegetación que crece en las mismas, después de cada descanso de la tierra; sin importarles como se va extendiendo el fuego hacia la zona boscosa.
- Por cazadores irreflexivos y excursionistas en general, que al prender fogatas o tirar cerillos encendidos sobre el piso forestal, no toman la precaución de apagarlos totalmente.

- Debido a fenómenos naturales como rayos o por la caída de meteoritos.

Efectos

El fuego provoca el debilitamiento del bosque ya que:

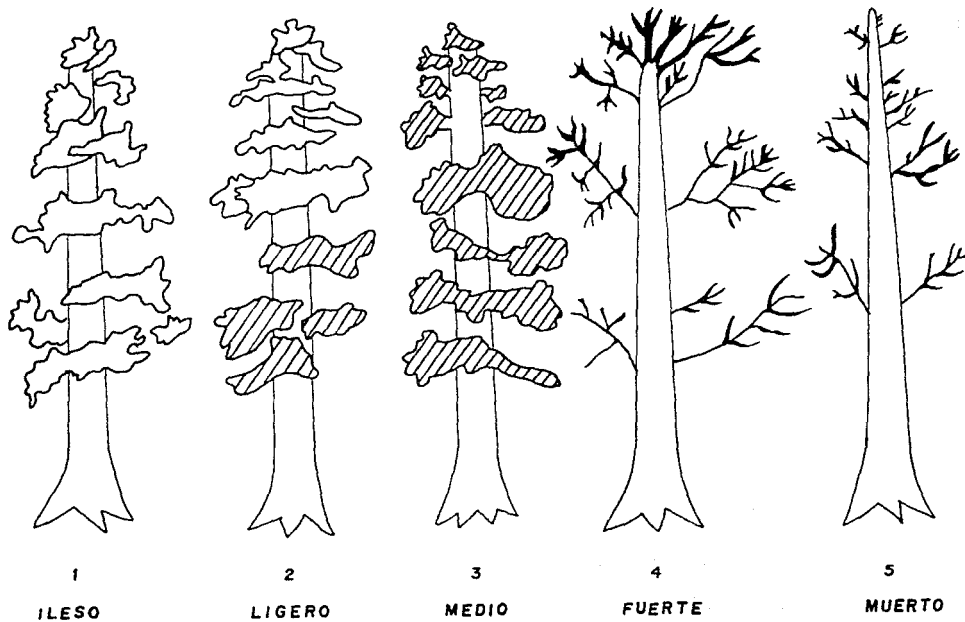
- Ocasiona una progresiva resecaación del suelo, afectando los nutrientes del mismo, los que a su vez utilizan las especies arbóreas para su desarrollo.
- El arbolado joven y el renuevo son fácilmente dañados por el fuego, debido a que su corteza es muy delgada y en casos extremos les puede provocar la muerte.
- Los árboles perjudicados por el fuego, están predispuestos totalmente al ataque de las enfermedades y plagas, predominando las últimas.

Cabe agregar que los estudios que se han realizado hasta la actualidad acerca de los incendios como generadores de plagas, son apoyados en el uso del Grado de Intensidad de Incendios, propuesta por el fitopatólogo norteamericano Miller en 1927. (FIGURA 2).

De acuerdo a la Intensidad del Incendio, la presencia de plagas será mayor o menor según los siguientes casos:

- + Los árboles que están en el Grado 1 y 2 se pueden dejar en la zona del siniestro y la probabilidad de que se plaguen es baja.
- + Los árboles correspondientes al Grado 3 aunque aparentemente no han sufrido daños que los lleven a la muerte, se deben cortar y aprovechar su madera, ya que al dejarlos en el lugar del incendio tienen un gran porcentaje de probabilidad

FIGURA 2 GRADO DE INTENSIDAD DE INCENDIOS SEGUN MILLER



des de plagarse y constituir un foco de infestación.

- + Los árboles pertenecientes al Grado 4 están fuertemente dañados por el fuego, aunque sin estar totalmente destruidos. Estos también deben cortarse para aprovecharlos, ya que si su probabilidad de plagarse es baja, la de morir a consecuencia de las quemaduras es alta.
- + Los árboles muertos por el incendio (Grado 5), deben aprovecharse, mediante cortas de rescate, evitando que se dejen restos de los mismos.

Consecuencias

México sufre enormes pérdidas de áreas boscosas por incendios año tras año, en las entidades de Chiapas, Sonora, Michoacán, Estado de México, Oaxaca y Jalisco como se observa en el (CUADRO 1).

La aportación de éstas cifras ofrece una clara idea de la gran importancia que tienen los incendios, como factores destructores del bosque y a la vez generadores de enfermedades y plagas.

2.2. Milpa o Cultivo Migratorio.

Después del fuego, la milpa o cultivo migratorio constituye otra amenaza para los bosques, predisponiéndolos a la existencia de enfermedades y plagas.

Desde tiempos pasados, el agricultor indígena cambiaba cada dos o tres años los terrenos que habían quedado exhaustos por las plantaciones anteriores, desforestando y cultivando su maíz, después de quitar y quemar los árboles. La pobla-

CUADRO 1 INCENDIOS FORESTALES REGISTRADOS POR ENTIDAD FEDERATIVA DEL 1º DE

ENERO AL 31 DE AGOSTO DE 1987

ENTIDAD	NUMERO DE INCENDIOS	SUPERFICIE AFECTADA (HECTAREAS).				
		PASTO	RENUOVO	ADULTO	OTROS	TOTAL
AGUASCALIENTES	12	451	210	249	—	910
BAJA CALIFORNIA	81	34	4	118	2806	2962
B.C. SUR	0	—	—	—	—	0
COAHUILA	1	—	—	—	2	2
COLIMA	34	831	39	353	134	1357
CHIAPAS	646	43815	9179	72770	5250	134004
CHIHUAHUA	215	2294	1896	2025	359	6574
D.F.	692	3034	333	55	169	3591
DURANGO	178	2790	704	721	13	4228
GUANAJUATO	33	562	19	487	—	1068
GUERRERO	237	3053	1049	95	91	4288
HIDALGO	109	919	1007	413	1243	3582
JALISCO	231	7543	1201	2880	—	11624
EDO. DE MEXICO	4001	10616	2469	76	4093	16254
MICHOACAN	1214	4463	2537	10835	2107	19942
MORELOS	259	1031	60	53	326	1470
NAYARIT	66	442	397	1963	847	3649
NUEVO LEON	13	23	20	22	4532	4597
OAXACA	111	2641	866	7120	3844	14471
PUEBLA	416	2862	567	92	—	3521
QUERETARO	38	206	17	40	40	293
S.L.P.	22	494	47	77	27	645
SINALOA	81	400	566	832	—	1798
SONORA	40	11889	10901	7311	2310	32411
TAMAULIPAS	2	—	—	500	50	550
TLAXCALA	233	2020	455	139	133	2747
VERACRUZ	144	601	247	39	224	1111
ZACATECAS	10	502	155	423	491	1571
TOTAL	9127	103516	34935	109689	31081	279231
%		37	13	39	11	100

FUENTE : S.A.R.H. DIRECCION GENERAL DE NORMATIVIDAD FORESTAL.

ción de México en ese entonces no llegaba a los dos millones de habitantes. Sin embargo, ya en la época de la civilización maya, se observaron abandonos repentinos de grandes centros de población, y hoy sabemos que la razón de ello era, simplemente, el haberse llevado al exceso tal sistema de cultivo, - el cual ocasionaba no sólo el total agotamiento de las tierras sino además la carencia de agua y probablemente, un cambio microclimatólogico. Si ya entonces, cuando se contaba con una población tan escasa, se presentaron esas dificultades, - que se espera hoy día en que la población alcanza cerca de los ochenta millones de habitantes y un gran porcentaje de ésta, se dedica al cultivo sobre áreas forestales, con rendimientos cada vez menores, en terrenos enclavados en las faldas de las montañas y con frecuencia hasta las cumbres, donde alguna vez hubo bosques que enriquecían y fijaban los suelos y que se han degradado por la agricultura y están sentenciados a desaparecer a causa de la erosión.

Científicamente se ha comprobado que en suelos sueltos, dedicados a la agricultura con pendientes que llegan al 15% de inclinación, se pierde anualmente 50 toneladas de tierra - por hectárea. sin que el agricultor se percate de dicha pérdida, hasta que comienza a aflorar el subsuelo rocoso y a disminuir notablemente la cosecha. Mientras la pendiente es mayor, el arrastre del terreno es más fuerte. Es fácil imaginarse lo que sucede en suelos donde la pendiente alcanza el 100% de inclinación. En su vertiginosa carrera hacia abajo, éstos suelos llegan muy lejos, hasta donde se pierden definitivamente.

Es importante aclarar que cuando ya no existan espacios boscosos que desmontar para la agricultura aumentarán diversos problemas tales como el desarraigo, el braceroismo, la miseria, la sobrepoblación en las ciudades etcétera, todo lo cual se habría evitado si desde un principio los suelos forestales se hubieran dedicado al cultivo del bosque y no al cultivo agrícola, puesto que la cosecha forestal sería permanente.

El maíz que con frecuencia se ve crecer en las montañas, donde se eliminaron miles de árboles, para abrir paso a su cultivo, se obtiene a un alto costo, ya que los suelos forestales, se están perdiendo constantemente. Ante tal evidencia, es irrefutable que uno de los principales motivos de la destrucción de los bosques es el cultivo migratorio. Actualmente miles de hectáreas de bosques han pasado por este proceso, originando con ello suelos degradados.

Según Federico C. Hummel (1979) Excodirector del Inventario Nacional Forestal, afirmó que hasta hace veinte años se estaban perdiendo anualmente varios millones de pesos en los bosques de México, siendo que éste valioso recurso puede proporcionar ocupación y sustentación económica a miles de personas, incluso cerca de 100 000 agricultores pueden destruir 200 000 hectáreas de bosques al año, que corresponden aproximadamente al 1.2% de la superficie total arbolada (27 509 000 hectáreas). Con una pérdida económica del recurso por 2 000 millones de pesos. Por tales razones, es importante conservar el bosque, ya que su producción podría ser equivalente al va-

lor de la producción nacional petrolera, con la ventaja de -- que se trata de un recurso renovable.

2.3. Pastoreo.

Cuando los agricultores abandonan los suelos de las montañas, por su baja producción, el bosque podría reinstalarse en forma espontánea o mediante la reforestación artificial, - pero viene entonces el pastoreo errante impidiendo esta repoblación, ya que su acción directa es inconveniente por el tipo de ganado que se introduce, entre estos tenemos a la cabra que es la más destructora, le sigue en orden de menor importancia, el ganado ovino, el equino y por último el vacuno.

El pastoreo de ovinos sería recomendable, siempre y cuando los pastores no quemaran las especies vegetales jóvenes -- que integran las áreas de repoblación, ya que las debilitan y las predisponen no solo al ataque de enfermedades y plagas si no a su probable muerte, lo que impediría la sustitución del bosque alterado. Por otro lado se sugiere que el pastoreo se lleve a cabo en terrenos de aptitud pecuaria, es decir no muy aptos para la agricultura ni tan inclinados que se puedan erosionar. Es claro que debe evitarse el sobrepastoreo.

También es recomendable el establecimiento de praderas - cultivadas de forraje, para que puedan alimentarse hasta 30 - cabezas de ganado menor ó 4 cabezas de ganado mayor por hectárea. De lo contrario se necesitarán hasta 30 hectáreas, simplemente para alimentar 1 cabeza de ganado mayor, sobre todo si los pastos son de ínfimo poder alimenticio y han crecido -

en suelos empobrecidos, carentes de nitrógeno y fósforo. Todo esto, a la vez consigue reducir la superficie económicamente productiva del país.

2.4. Resinación.

Las especies vegetales más importantes en la producción de resinas, con propósitos comerciales son los pinos, de aquí que las principales zonas resineras se hallan en la área cubierta por ellos.

En seguida se anotan las especies de pinos utilizados en la producción de resinas y su distribución en México.

Especie	Localización
<u>Pinus avacahuite</u> (Pino cahuite) * var.** <u>brachyptera</u>	Hidalgo y Veracruz
<u>Pinus greggii</u> (Pino prieto)	Jalisco, Michoacán, Estado de México, - Zacatecas y Puebla
<u>Pinus hartwegii</u> (Pino hartwegii)	Michoacán, Jalisco, Estado de México, - Coahuila, Durango y Nuevo León
<u>Pinus lawsonii</u> (Pino lawsonii)	Michoacán, Guerre-- ro, Oaxaca y Puebla
<u>Pinus chihuahuana</u> (Pino chamonque) var. <u>leiophylla</u>	Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco y Sinaloa

* Nombre común de la especie vegetal.

** var. Significa variedad de la especie vegetal.

<u>Pinus michoacana</u> (Pino escobetón)	Michoacán
var. <u>quevedoi</u>	
<u>Pinus montezumae</u> (Pino moctezuma)	Nuevo León, Coahuila, Durango y Michoacán
<u>Pinus oocarpa</u> (Pino amarillo)	Chiapas, Durango, Guerrero y Oaxaca
<u>Pinus ponderosa</u> (Pino blanco)	Baja California y Baja California Sur
var. <u>arizonica</u>	
<u>Pinus pseudostrobus</u> (Pino ortiguillo)	Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Tlaxcala y Veracruz
var. <u>oaxacana</u>	
<u>Pinus tecote</u> (Pino colorado)	Nuevo León, Coahuila, Durango, Jalisco, Zacatecas, Michoacán, Estado de México y Chiapas (MAPA 2-3).

Entre los métodos de resinación que se llevan a cabo en México se citan los siguientes:

- Sistema de Cajets.

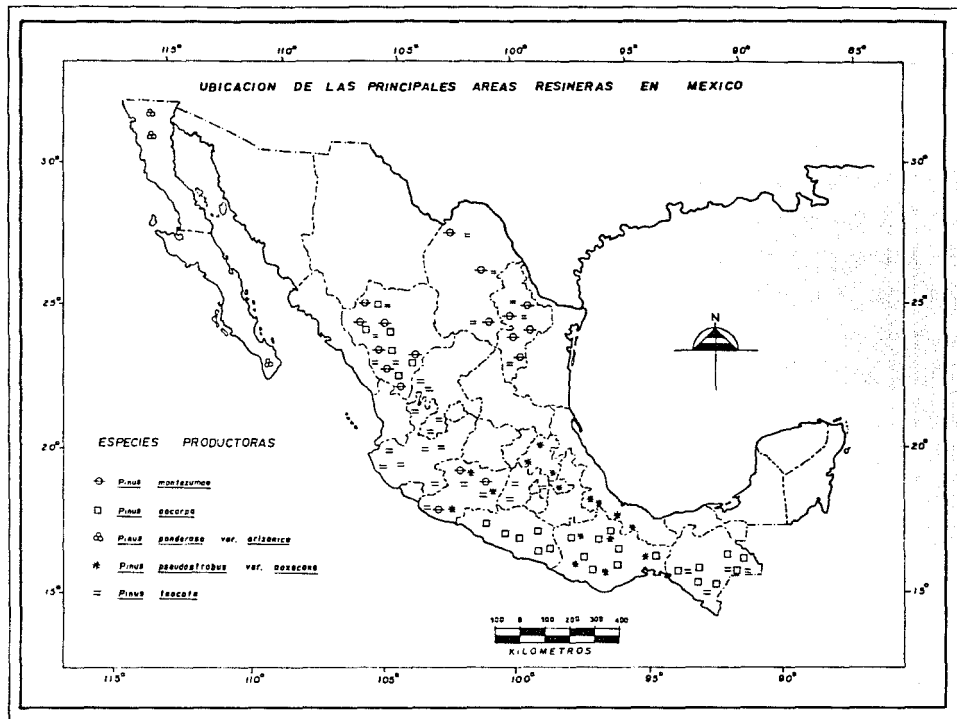
Consiste en abrir una oquedad hasta 50 cm. o más de profundidad en forma rectangular en la parte inferior del fuste, para inducir el escurrimiento de resina. A medida que la cara asciende se van haciendo cortes oblicuos de gran profundidad por donde se canaliza la oleorresina hasta la caja recolectora. Este procedimiento origina considerables daños al arbolado.



MAPA 2

Fuente: SARH (1985)

Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



MAPA 3

Fuente: SARH (1985)

Elabora: Lilia Escobedo Martínez

do resinado, lo que hace perder su vigor de crecimiento.

- Sistema de Crott.

Es semejante al anterior, pero con la diferencia de que la oquedad se hace a cierta altura del árbol y no necesariamente en la parte inferior del mismo. Aunque este sistema no daña al árbol, las pérdidas de resina son considerables y las impurezas de la recolección bajan la calidad del producto.

- Sistema Alemán-Americano.

Este método se lleva a cabo abriendo oquedades en el árbol mediante picas sucesivas en forma de "V", en orden ascendente, principiando a una altura de 18 a 30 cm. del suelo. La entalladura aumenta en el sentido longitudinal del fuste de 28 a 60 cm. por año, trabajando cada árbol de 2 a 8 años. La desventaja de dicho sistema es la extensión de las caras, que provocan el agotamiento de las áreas orbeladas susceptibles a la resinación.

- Sistema Bellini.

En este sistema, se procede a abrir caras circulares u o valadas de 10 cm. de diámetro. A medida que se van dando nuevas picas va subiendo la circunferencia superior de la primera pica. Presenta una caja donde se recoge la resina. Las ventajas que ofrece es que, por ser tan pequeña la superficie de la cara, no causa pérdidas a la madera y la cicatrización de la herida es rápida. Además toda la superficie de la cara produce resina y como se recoge en recipientes cerrados, esto permite un alto rendimiento del aguarrás y breas de clases muy incoloras y puras.

- Sistema con Estimulantes Químicos.

Este método consiste en la aplicación de ácidos (Acético, Fórmico, Nítrico, Clorhídrico y Sulfúrico) y alcaloides (Cloruro Sódico, Carbonato Potásico e Hidróxido de Amonio); que accionan como estimulantes en las entalladuras de los árboles que van a producir resina. Dicho procedimiento, favorece el aumento de la producción resinera, salvo que afecta la zona del cambium, debido a la entalladura que se realiza en el árbol.

- Sistema Francés o de Hughes.

En este caso, es fundamental recoger la resina en un cacharro de barro, que se puede subir a medida que se agranda la herida por su borde superior. La apertura de la cara del árbol, se hace con las dimensiones siguientes: 9 cm. de ancho, 4 cm. de altura y de 1 a 1.5 cm. de profundidad. La resina al contacto con el aire, se oxida y se solidifica, obstruyéndose los canales resiníferos. Para evitar que esto suceda y que la resina fluya en forma normal, cada semana se sube 1 cm. la herida y de esta manera se capta la misma.

De todos los métodos de resinación el más recomendable y que se ha adoptado oficialmente en México es el Sistema Francés o de Hughes, ya que es el menos destructivo. Sin embargo aún se siguen practicando los otros métodos, los que han originado el debilitamiento de los árboles y por consiguiente la presencia de enfermedades y plagas o en el último de los casos su muerte. Este problema seguirá aumentando si no se procura la existencia de servicios de vigilancia dentro de las á

rocas resineras del país. (FOTO 1).

2.5. Ocoteo.

Es relativamente raro el uso de la madera de pino, como combustible, pero aún así se da en aquellos sitios donde es difícil conseguir otro tipo de leña. Por tal circunstancia se presenta el ocoteo, que consiste en la obtención de rajadas de madera impregnadas de resina, empleadas para encender fuego - en las cocinas y en algunos casos para iluminación. El ocoteo destruye rápidamente los árboles y aunque ahora no es tan frecuente como en otros tiempos, es una de las causas serias de deforestación clandestina, siendo también un factor que contribuye al desarrollo de enfermedades y plagas de los bosques en México.

2.6. Sequía.

La sequía se debe unas veces a la enorme transformación que en los bosques produce la mano del hombre, ya sea, al talarlos, provocar un incendio o también por la baja precipitación, vientos secos y suelos alterados que impiden la suficiente infiltración y por consiguiente la falta de suministro de agua en los árboles, originando alteraciones fisiológicas a los mismos. Por lo tanto no pueden desarrollarse normalmente y a su vez se vuelven débiles y presa fácil de las enfermedades y plagas.

2.7. Fenómenos Atmosféricos.

- Viento.

El viento puede dañar a los árboles, al grado de distor-



FOTO 1. SISTEMA DE RESINACION FRANCÉS O DE HUGHES.

sionarlos, reduciendo su estabilidad ó causándoles gran pérdida de humedad por la copa. En ambos casos la calidad del enraizamiento están directamente relacionados con la magnitud del daño causado.

Bajo condiciones especiales, la combinación de vientos desecantes con la reducción de disponibilidad de agua en el suelo, pueden causar fracturas en los troncos; cuando éstas llegan a profundizar hasta el duramen, propician el acceso de hongos generadores de pudriciones.

- Granizo.

El granizo puede originar serios daños en el follaje de los árboles y en los brotes internos. El desgajamiento de las puntas y ramas pueden ser debido al golpe del granizo, y éste es evidente en el arbolado joven, cuyos tejidos superficiales son blandos y fácil de maltratarse. Aun cuando las heridas hechas por el granizo siempre pueden sanar, éstas causan distorsiones en la textura de la madera.

- Heladas.

Las heladas pueden ocasionar el rajamiento de los árboles, facilitando el ataque de patógenos capaces de destruir el duramen y albura de la madera, debido a las pudriciones que generan.

- Rayos.

Estos provocan frecuentemente la muerte de árboles en grupo. La magnitud de los daños dependerá de las especies vegetales, las condiciones del suelo y la potencialidad de la descarga.

2.8. Deficiencia de Minerales en el Suelo.

Los árboles presentan amplia variedad de síntomas que -- pueden ser severos, en respuesta a deficiencias o excesos de elementos nutrientes minerales. Estos síntomas se traducen en enfermedades por ejemplo la falta de zinc provoca en Pinus radiata (Pino radiata), manchas foliares, semejantes a las originadas por el hongo Dothistroma pini que también infecta a la misma especie vegetal.

2.9. Contaminación Industrial.

Los humos y desechos industriales vertidos a los ríos y el amontonamiento y enterramiento de desperdicios químicos -- pueden dar lugar tarde o temprano a daños en los árboles.

Los componentes nocivos más comunes en los humos son: el Carbón, Bióxido de Azufre, Oxidos de Nitrógeno e Hidrocarburos; todos ellos pueden causar decoloración y necrosis foliares, según sus concentraciones.

Venenos secundarios, procedentes de reacciones de los -- componentes de la atmósfera que junto con el Ozono y el Nitro to de Peroxiacetilo en altas concentraciones, provocan importantes alteraciones a la vegetación boscosa en México.

2.10. Herbicidas.

Los daños por herbicidas están llegando a ser muy altos, en los límites de zonas forestales con agrícolas.

Los productos químicos modernos, pueden ser activos en -- muy bajas concentraciones, causando a veces disturbios en el crecimiento de los árboles y efectos físicos similares a los

síntomas de infecciones foliares por virus.

Los herbicidas más perjudiciales utilizados en México -- son el DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) y MCH (Hexaclo-rohexano).

CAPITULO 3

PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE ATACAN A LOS BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO EN EL PAIS

3.1. Conceptos de Enfermedad Forestal y Patología Forestal.

Enfermedad Forestal

Es una perturbación o alteración que sufren los tejidos del árbol, cuando un parásito lo invade. Esta perturbación se manifiesta a través de síntomas tales como royas, pudriciones mixtas, manchas foliares y agallas entre otras (Salinas 1985).

Patología Forestal

Es la ciencia que estudia el conocimiento de las causas, efectos y control de las enfermedades en plantaciones y árboles de importancia forestal (Salinas 1985).

3.2. Tipos de Enfermedades.

Hace solo treinta años se comenzó a tratar los daños que sufren los bosques de nuestro país y ello se debe a que ha aumentado el valor comercial de éstos, incluso hoy en día los silvicultores han hecho uso de métodos más modernos y más accesibles que en tiempos pasados.

Ahora bien, las enfermedades que se presentan en la vegetación boscosa, son debidas a diferentes organismos, entre los que destacan las plantas parásitas, los hongos, los virus, las bacterias, los nemátodos y las algas, siendo éstas últimas las que producen menos alteraciones a los árboles, por lo tanto su importancia es mínima.

A continuación se describirán las enfermedades de mayor ataque al bosque, considerando su sintomatología, control y - distribución geográfica.

3.2.1. Plantas Parásitas (Muérdago Verdadero y Muérdago Enano).

Los Muérdagos son plantas herbáceas que viven sobre las ramas de diversas coníferas, encontrándose en distintas latitudes y altitudes. Su coloración varía desde el verde, amarillo, anaranjado, rojo y negro. De tallos angulosos, ramificados y articulados; con hojas reducidas a escamas opuestas. Flores grandes o pequeñas y frutos de forma oblicua, con una sola semilla rodeada de material pulposo o viscoso, lo cual - constituye un medio de diseminación, puesto que al ponerse en contacto con cualquier objeto queda fuertemente adherida.

A pesar de que los Muérdagos contienen clorofila para -- producir sus propios alimentos, éstos prefieren adquirirlos - directamente de los que elaboran sus hospederos. Esto confirma su dependencia parásita.

En lo que se refiere a las especies vegetales que en México son severamente atacadas por el Muérdago Verdadero y --- Muérdago Enano están los pinos, oyameles, encinos, pinabetes y abedules.

Aunque son varios géneros, los que representan al Muérdago Verdadero tales como el Struthanthus, el Psittacanthus y - el Phoradendron, éstos son menos predominantes en comparación al Muérdago Enano que está representado por un sólo género el Arceuthobium. (FOTO 2).

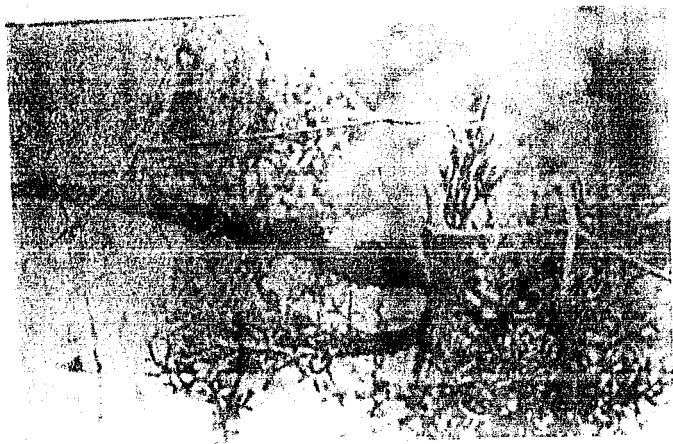


FOTO 2. Arceuthobium abietis-religiosae (MUERDAGO ENANO)
SOBRE UN OYAMEL.

Por otro lado, para evitar repeticiones acerca de los -- síntomas que sufren los hospederos (pinos, oyameles etc.) -- por Muérdago Verdadero y Muérdago Enano, estos se tratarán si multáneamente, al igual que su control, debido a que son los mismos.

Síntomas

- Las infecciones de Muérdagos, causan tumoraciones en ramas y tallos de sus hospederos, afectando las propiedades de la madera, ya que originan granulaciones anormales, impregnación de resina y textura esponjosa. Además se desarrollan grandes nudosidades, principalmente en ramas.
- El follaje del Muérdago adquiere una coloración rojiza o amarillenta y sus ramas se multiplican y distorsionan, provocando a la vez, que los sitios que están parasitando terminan con una serie de penachos, mejor conocidos como escobas de brujas. (FOTO 3).
- Las tumoraciones del hospedero, son los principales centros de entrada para la invasión de hongos e insectos descortezadores.
- El Muérdago, parasita hospederos de cualquier edad, siendo los jóvenes menos resistentes. El parásito (Muérdago), interfiere seriamente en la vida normal del hospedero (árbol), produciéndole a la postre la muerte, al adquirir frondosidad y aumentar sus necesidades de sostén y nutrientes.
- Al iniciar la primavera, época de mayor crecimiento de los árboles, éstos retardan sus funciones debido a que están parasitados por el Muérdago. Es decir, se ve afectado el desa

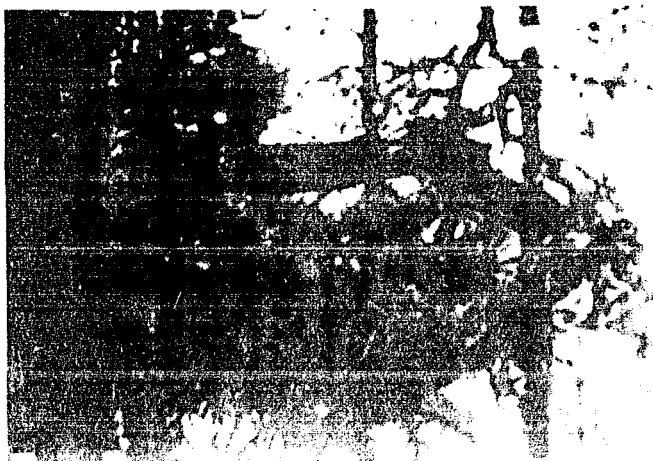


FOTO 3. RAMAS DE Pinus hartwegii, PARASITADAS POR MUERDAGO
(FENOMENO CONOCIDO COMO ESCOBAS DE BRUJAS).

rollo de la altura y diámetro del árbol, adquiriendo una apariencia de achaparramiento.

- El Muérdago reduce la cantidad y calidad de la producción de semillas de los sujetos atacados y en muchas ocasiones llega a nulificarla totalmente.
- Los bosques con presencia de Muérdagos, son más susceptibles a los incendios por un incremento de ramas y conos en el piso forestal y al efectuarse el disturbio, se producen cambios que reducen el número de poblaciones vegetales y animales; además de provocar sequía al suelo.

Control

Para realizar medidas de control, es necesario tener conocimientos sobre la biología del Muérdago Verdadero y Muérdago Enano, llevando a cabo exploraciones en las áreas afectadas y así apreciar los grados de infestación, esto último se obtiene con el uso de la metodología propuesta por Hawksworth (1977), que se basa en lo siguiente:

- Primero, se establecen estados de infestación de Muérdagos, conforme a una división de las copas de los árboles en tercios: primer tercio, porción superior de la copa; segundo tercio, porción media; tercer tercio, porción inferior.
- En segundo lugar, se determina el grado de infestación, por tercios, considerando para el caso también tres grados y sus correspondientes interpretaciones en términos de infestación:

Grado	Infestación
0	No visible o inexistente
1	Baja, menos de la mitad de las ramas
2	Alta, más de la mitad de las ramas

- En un tercer paso, se califica la clase de infestación, por árbol, sumando los grados de los tres tercios, cuyo resultado representa el grado de intensidad de la infestación de cada árbol examinado. De acuerdo a este criterio se califican las clases de árboles infestados de la manera siguiente:

Clase de árbol	Calificación
0	Sano
1-2	Infestación leve
3-4	Infestación moderada
5-6	Infestación severa

(FIGURA 3).

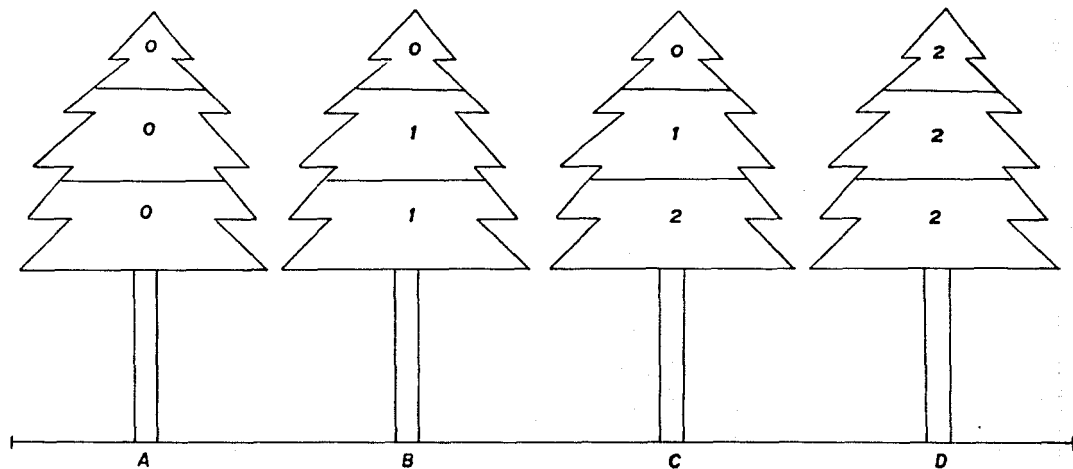
En seguida se exponen concretamente los tipos de control que se practican para el ataque de los Muérdago.

Control Biológico

Hay diversos agentes para controlar el Muérdago (Verdadero y Enano) y entre ellos sobresalen las de tipo biológico, como son las aves, roedores y posiblemente ácaros.

Existen hongos que destruyen los tallos de los Muérdagos más no sus sistemas endofíticos, por lo que la enfermedad persiste. Entre los principales que se han identificado están: Wallrothiella arceuthobii, que ataca los órganos florales femeninos evitando la dispersión de la semilla; Aureobasidium pullulans y Alternaria alternata, que se consideran agentes -

FIGURA 3 CALIFICACION DE LOS ARBOLES PARASITADOS POR MUERDAGO VERDADERO O MUERDAGO ENANO SEGUN HAWKSWORTH



A. SANO ($0+0+0=0$); B. LEVE ($0+1+1=2$), C. MODERADA ($0+1+2=3$),

D. SEVERA ($2+2+2=6$).

de marchitez y muerte de los tallos. Además, se han registrado algunas especies de insectos que se alimentan de los tallos de los Muérdagos sobre todo cuando están tiernos. Entre éstos destacan Memoborella sp.* y Hemiberlesia sp.

Control Mecánico

Las medidas factibles de aplicación, que ofrecen buenos resultados son:

- El corte de todas las partes afectadas de los árboles parasitados por el Muérdago.
- En aquellos lugares donde la infestación del Muérdago sea muy intensa, es indispensable hacer cortas a matarrasa, procediendo a elaborar planes de protección que aseguren una nueva masa forestal libre de parásitos.
- Cuando se lleve a cabo la eliminación de los árboles parasitados, deberá procederse a la incineración de todos los desperdicios, principalmente de aquellos tallos de Muérdago -- que poseen frutos próximos a su madurez, ya que las aves al comerlos podrían llevarlos a otros sitios e infestar el arbolado sano.

Control Químico

El Muérdago Verdadero y Muérdago Frano han sido tratados con diversos compuestos químicos herbicidas, lográndose eliminar los tallos, más no sus sistemas endofíticos. Los mejores resultados han sido obtenidos en hospederos con infestación leve mediante el uso de 2-4-Diamico y de MCP 4-2-Metil-4-Cloro-Fenoxi.

*sp. Significa una sola especie, de los insectos antes mencionados.

Distribución

En México el Muérdago Verdadero y Muérdago Enano tiene una distribución altitudinal de 1300 a 3990 m.s.n.m.m. parasitando encinos, abedules, pinos, cyameles y pinabetes. (CUADRO 2-3).

En lo que se refiere a su distribución geográfica está en la siguiente:

MUERDAGO VERDADERO	LOCALIZACION	HOSPEDEROS
<u>Struthanthus microphylus</u>	Puebla	<u>Quercus crassipes</u> (Encino pipitza)
	Edo. de México	<u>Quercus castanea</u> (Encino blanco amarillo)
	Michoacán	
	Jalisco	<u>Alnus firmifolia</u> (Abedul)
	Morelos	<u>Pinus pseudostrobus</u> (Pino ortiguillo)
	Oaxaca	var. <u>oaxacana</u>
	Chiapas	
	Hidalgo	
	Durango	
	Veracruz	
<u>Struthanthus venetus</u>	Jalisco	<u>Quercus castanea</u> (Encino blanco amarillo)
	Morelos	
	Michoacán	<u>Quercus crassipes</u> (Encino pipitza)
	Guerrero	<u>Quercus obtusata</u> (Encino carasco)
	Puebla	<u>Quercus rugosa</u> (Encino quebracho)
	Edo. de México	<u>Quercus candicans</u> (Encino blanco)
	Colima	
	Baja California	
	Baja California Sur	
	Chihuahua	
Hidalgo		

Veracruz

Oaxaca

Sn. Luis Potosí

Sinaloa

Chispas

Psittacanthus calyculatus

Jalisco

Edo. de México

Hidalgo

Durango

Michoacán

Chihuahua

Quercus obtusata (Encino carasco)Pinus chihuahuana (Pino chamonque)var. lelophylaPinus douglasiana (Pino douglasiana)Psittacanthus schiedeana

Colima

Baja California

Baja California Sur

Chihuahua

Michoacán

Hidalgo

Guerrero

Oaxaca

Sn. Luis Potosí

Quercus rugosa (Encino quebracho)Phoradendron brachystachyum

Jalisco

Morelos

Michoacán

Guerrero

Puebla

Quercus castanea (Encino blanco
amarillo)Quercus crassipes (Encino pipitza)Quercus obtusata (Encino carasco)Alnus firmifolia (Abedul)

	Edo. de México	
	Oaxaca	
	Hidalgo	
<u>Phoradendron longifolium</u>	Morelos	<u>Quercus candicans</u> (Encino blanco)
	Sinaloa	<u>Pinus pseudostrabus</u> (Pino ortiguillo)
	Guerrero	var. <u>oaxacana</u>
	Chiapas	
	Veracruz	
	Michoacán	
<u>Phoradendron rhipsalinum</u>	Jalisco	<u>Quercus castanea</u> (Encino blanco amarillo)
	Morelos	
	Michoacán	
	Guerrero	
MUERDAGO ENANO	LOCALIZACION	HOSPEDEROS
<u>Arceuthobium abietis-religiosae</u>	D. F.	<u>Abies religiosa</u> (Oyamel)
	Nuevo León	<u>Abies vejarii</u> (Hallarín)
	Jalisco	
	Hidalgo	
	Edo. de México	
	Michoacán	
	Puebla	
	Tamaulipas	
	Tlaxcala	
<u>Arceuthobium aureum petersonii</u>	Chiapas	<u>Pinus michoacana</u> (Pino escobetón) var. <u>quevedoi</u>

		<u>Pinus montezumae</u> (Pino moctezuma)
		<u>Pinus pseudostrobus</u> (Pino ortiguillo)
		var. <u>oaxacana</u>
		<u>Pinus oocarpa</u> (Pino amarillo)
		<u>Pinus patula</u> (Pino lacio)
<u>Arceuthobium blumeri</u>	Chihuahua	<u>Pinus ayacahuite</u> (Pino cohuite)
	Durango	var. <u>brachyptera</u>
	Nuevo León	
<u>Arceuthobium camrycypodum</u>	Baja California	<u>Pinus ponderosa</u> (Pino blanco)
	Baja California Sur	var. <u>arizonica</u>
		<u>Pinus jeffreyi</u> (Pino negro)
		<u>Pinus attenuata</u> (Pino attenuata)
		<u>Pinus coulteri</u> (Pino coulteri)
		<u>Pinus contorta</u> (Pino contorta)
		var. <u>latifolia</u>
		<u>Pinus lambertiana</u> (Pino de azúcar)
<u>Arceuthobium divaricatum</u>	Baja California	<u>Pinus cembroides</u> (Pino piñonero)
	Baja California Sur	<u>Pinus edulis</u> (Pino edulis)
		<u>Pinus monophylla</u> (Pino monophylla)
		<u>Pinus quadrifolia</u> (Pino quadrifolia)
<u>Arceuthobium douglasii</u>	Cochila	<u>Pseudotsuga monziessi</u> (Pinabete)
	Nuevo León	
<u>Arceuthobium pillii pillii</u>	Chihuahua	<u>Pinus chihuahuana</u> (Pino chamorque)
		var. <u>leicophylla</u>

<u>Arceuthobium gillii nigrum</u>	Chihuahua Chiapas Durango Hidalgo Oaxaca Puebla Sinaloa Veracruz	<u>Pinus chihuahuana</u> (Pino chamonque) var. <u>leiophylla</u> <u>Pinus lumholtzii</u> (Pino barba cañada) <u>Pinus teocote</u> (Pino colorado)
<u>Arceuthobium globosum globosum</u>	Chihuahua Sonora Durango D. F.	<u>Pinus cooperi</u> (Pino albacarrote)
<u>Arceuthobium globosum grandicaule</u>	Jalisco Edo. de México Michoacán Oaxaca Puebla Veracruz Chiapas	<u>Pinus durangensis</u> (Pino real de seis hojas) <u>Pinus engelmannii</u> (Pino real) <u>Pinus hartwegii</u> (Pino hartwegii) <u>Pinus lawsonii</u> (Pino lawsonii) <u>Pinus michoacana</u> (Pino escobeton) var. <u>quevedoi</u> <u>Pinus portezumae</u> (Pino portezumae) <u>Pinus pringlei</u> (Pino pringlei) <u>Pinus pseudostrobus</u> (Pino ortiguillo) var. <u>caxacana</u> <u>Pinus tenuifolia</u> (Pino canis) <u>Pinus ponderosa</u> (Pino blanco) var. <u>arizonica</u>

<u>Arceuthobium guatemalense</u>	Chiapas Oaxaca	<u>Pinus ayacahuite</u> (Pino cahuite) var. <u>brachyptera</u> <u>Pinus strobus</u> (Pino strobus) var. <u>chiapensis</u>
<u>Arceuthobium rubrum</u>	Durango Sinaloa Oaxaca	<u>Pinus cooperi</u> (Pino albacarroto) <u>Pinus durangensis</u> (Pino real de seis hojas) <u>Pinus engelmannii</u> (Pino real) <u>Pinus teocote</u> (Pino colorado) <u>Pinus herrerae</u> (Pino chino) <u>Pinus chihuahuana</u> (Pino chamonque) var. <u>leiophylla</u>
<u>Arceuthobium strictum</u>	Durango	<u>Pinus chihuahuana</u> (Pino chamonque) var. <u>leiophylla</u> <u>Pinus teocote</u> (Pino colorado) <u>Pinus engelmannii</u> (Pino real)
<u>Arceuthobium vaginatum vaginatum</u>	Chihuahua Coahuila D. F. Durango Hidalgo Jalisco Edo. de México Michoacán Nuevo León	<u>Pinus durangensis</u> (Pino real de seis hojas) <u>Pinus cooperi</u> (Pino albacarroto) <u>Pinus engelmannii</u> (Pino real) <u>Pinus herrerae</u> (Pino chino) <u>Pinus montezumae</u> (Pino moctezuma) <u>Pinus ponderosa</u> (Pino blanco) var. <u>arizonica</u> <u>Pinus hartwegii</u> (Pino hartwegii)

	Oaxaca	<u>Pinus rudis</u> (Pino rudis)
	Puebla	<u>Pinus lawsonii</u> (Pino lawsonii)
	Sinaloa	
	Tamaulipas	
	Tlaxcala	
	Veracruz	
	Zacatecas	
<u>Arceuthobium vaginatum cryptonodum</u>	Chihuahua	<u>Pinus ponderosa</u> (Pino blanco)
	Cochila	var. <u>arizonica</u>
	Sonora	<u>Pinus engelmannii</u> (Pino real)
	Tamaulipas	<u>Pinus contorta</u> (Pino contorta)
		var. <u>latifolia</u>
		<u>Pinus reflexa</u> (Pino huiyoco)
		<u>Pinus ayacahuite</u> (Pino cahuite)
		var. <u>brachyptera</u>
<u>Arceuthobium varinatum durangense</u>	Durango	<u>Pinus durangensis</u> (Pino real de seis hojas)
		<u>Pinus montezumae</u> (Pino montezuma)
<u>Arceuthobium verticilliflorum</u>	Durango	<u>Pinus cooperi</u> (Pino albacarrote)
		<u>Pinus engelmannii</u> (Pino real)
		(MAPA 4 al 10).

3.2.2. Royas.

Las Royas originadas por el hongo Cronartium conigenum afectan a los conos, ramos y tallos de los pinos, aunque en México solo se han detectado en conos. Estos conos son infectados principalmente durante la época de la primavera, que es cuando existe la polinización. Es decir las esporas de Cronartium conigenum se adhieren al polen que se distribuye en los conos de los pinos y de esta manera logra invadirlos.

Las Royas se presentan cada dos años y cubren parcial o totalmente el cono.

Síntomas

- Los conos enfermos crecen dos, cuatro y ocasionalmente diez veces más con respecto a su tamaño normal.
- El patógeno estimula la producción del parénquima, mientras está restringida la del xilema y esclerénquima.
- Los conos son carnosos y las escamas que los cubren son difícilmente de diferenciar.
- Un año después de que se inició la infección en el cono, éste presenta gotas pegajosas del exudado que desalojan los picnidios.
- Conforme las esporas se van extendiendo sobre la superficie del cono, ésta adquiere un color naranja brillante.
- Al morir los conos debido a las Royas, solo queda su esqueleto sobre los árboles. Además de sufrir serios daños las semillas, que se hallan en dichos conos.

ControlControl Mecánico-Químico

- Esta enfermedad se controla quitando los conos infectados y después se queman para evitar que exista más contagios con respecto a los conos sanos.
- Posteriormente se aplica en las heridas una mezcla de Actidione en aceite (150 partes por millón) con brocha. Utilizando 1.5 cucharadas soperas para cada 10 litros de aceite.

Distribución

Entre las altitudes de 1000 a 4000 m.s.n.m. se distribuyen las principales especies de pinos que son atacadas por las Royas y éstas son las siguientes:

Pinus attenuata (Pino attenuata)

Pinus ayacahuite (Pino cahuite)

var. brachyptera

Pinus cembroides (Pino piñonero)

Pinus cooperi (Pino albacarrote)

Pinus durangensis (Pino real de seis hojas)

Pinus engelmannii (Pino real)

Pinus greggii (Pino prieto)

Pinus hartwegii (Pino hartwegii)

Pinus lawsonii (Pino lawsonii)

Pinus chihuahuana (Pino chamonque)

var. leiophylla

Pinus lumholtzii (Pino barba caída)

Pinus michoacana (Pino escobetón)

var. quevedoi

Pinus montezumae (Pino moctezuma)

Pinus oocarpa (Pino amarillo)

Pinus patula (Pino lacio)

Pinus pinaster (Pino pinoaster)

Pinus ponderosa (Pino blanco)

var. arizonica

Pinus rudis (Pino rudis)

Pinus teocote (Pino colorado)

Pinus pseudostrobus (Pino ortiguillo)

var. oaxacana

Estas veinte especies de pinos, que son atacadas por Royas se encuentran en los Estados de Baja California Sur, Hidalgo, Veracruz, Durango, Michoacán, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Puebla, D. F., Edo. de México, Guerrero, Oaxaca, Zacatecas, Morelos, Chiapas y Tlaxcala. (MAPA 11).

3.2.3. Pudriciones Mixtas.

Las Pudriciones Mixtas provocan la alteración del duramen y albura que posee la madera del árbol. Entre las asociaciones vegetales que sufren mayor ataque debido a éstas son los pinos. En sí las pudriciones Mixtas son causadas por hongos xilófagos tales como Polyporus sanguineus, Lentinus lepideus y Stereum sanguinolentum; que son capaces de desintegrar las paredes celulares de los vegetales, lo que comprueba su poder destructivo.

Síntomas

- La madera sufre cambios de color que pueden ser blancos u -

oscuros. Debido a la tonalidad que adquiere la madera, las Pudriciones se clasifican en tres grupos:

Pudrición Blanca

- + Obedece al ataque de hongos que aprovechan la lignina y respetan la celulosa.
- + Las Pudriciones Blancas no muestran coloración, ya que permanecen pálidas hasta los estados más avanzados de su ataque.
- + En este caso; la madera conserva su estructura fibrosa, --- mientras se descompone; no llega a fracturarse ni a desmoronarse; por lo tanto a este tipo de Pudrición también se le nombra " Pudrición Blanca Fibrosa ".

Pudrición Oscura

- + Es causada por hongos que atacan la celulosa, dejando al final residuos de lignina.
- + Se caracteriza por una coloración morena, que se acentúa -- conforme la Pudrición progresa.
- + Aquí la madera se vuelve blanda y fácil de pulverizarse --- cuando se le comprime o frota entre los dedos. Además sufre fracturas formando piezas cúbicas en su última fase. Debido a esto también se le conoce como " Pudrición Oscura Cúbica ".

Pudrición Mixta

- + Resulta del efecto de hongos que atacan indistintamente a - la celulosa y a la lignina. Es decir presentan a la vez Pudriciones Blancas y Oscuras.
- Según el tipo de Pudrición la madera llega a romperse e incluso a convertirse en polvo.

- Conforme aumenta, el número de lesiones en el árbol éste es tá propenso a morir.

Control

Control Químico

- Cuando se observan Pudriciones Mixtas en pinos, el mejor -- tratamiento es la aplicación de Pasta Bordalesca, Alquitrán. Fenicado, pintura Vinílica o Acélica, sobre las lesiones ocasionadas por los hongos que los generan.

Distribución

Los hongos Polyporus sanguineus, Lentinus lepidus v Stearum sanguinolentum; causantes de la presencia de Pudriciones Mixtas en Pinus douglasiana (Pino douglasiana), Pinus chihuahuana var. leionhylla (Pino chamonque), Pinus lawsonii (Pino lawsonii) y Pinus michoacana var. quevedoi (Pino escobetón), se distribuyen en altitudes que van desde los 2000 a 3500 m.s.n.m. y específicamente en los Estados de Michoacán, Guerrero, Puebla, Oaxaca, Chiapas, Durango, Chihuahua, - Hidalgo y Edo. de México. (MAPA 12).

3.2.4. Manchas Foliare.

Aunque las bacterias, virus y algas producen Manchas Foliare a algunas especies forestales, éstas no han sido lo suficientemente estudiadas, por lo que solo se tratarán a los hongos que también provocan este tipo de enfermedad.

Uno de los principales hongos que causan Manchas Foliare a los pinos es el Dothistroma pini que se propaga por medio de esporas que caen fácilmente de una hoja infectada a --

una sana, por efecto de la lluvia o el viento.

Síntomas

- Las agujas (hojas) de los pinos presentan manchado oscuro.
- Disminuye la capacidad del follaje, lo que repercute en el desarrollo normal del pino.
- Cuando la infección cubre la gran parte de la hoja sobreviene su muerte.

Control

Control Químico

- Las esporas de Dothistroma pini son altamente sensibles al Cobre, por lo que para controlarlas se utilizan Fungicidas Cúpricos.

Distribución

El hongo defoliador Dothistroma pini, se distribuye en aquellos sitios donde se halla el Pinus radiata (Pino radiata). En nuestro país ésta especie vegetal, solo se encuentra en Baja California a altitudes que van desde los 1000 a 1500 m.s.n.m.m. (MAPA 13).

3.2.5. Muerte en Grupo.

La Muerte en Grupo es ocasionada por un hongo llamado -- Rhizina undulata que ataca principalmente a Bosques de Clima Templado-Frío.

Síntomas

- El árbol se va debilitando sobre todo a nivel de las raíces, cuando los suelos han sido calentados por diversas causas - entre ellas fogatas hechas por los excursionistas, quemado

de desperdicios forestales etcétera. Estas situaciones son las que favorecen la presencia de Rhizina undulata hongo -- que provoca la muerte del árbol.

Control

Control Mecánico

- Evitar los incendios o el calentamiento de los suelos en -- donde se distribuye la vegetación boscosa, esto asegura que no halla pérdidas por el ataque de Rhizina undulata.
- Como alternativa puede prevenirse la enfermedad si se deja un lapso de tres o cuatro meses entre la quemazón del sitio boscoso y su reforestación.

Distribución

Esta enfermedad de Muerte en Grupo, puede existir en -- cualquier zona del Bosque Templado-Frío en altitudes que va-- rían desde los 1500 a 4000 m.s.n.m.m., sobre todo cuando se -- presentan incendios que son debidos a distintas causas.

3.2.6. Damping-off.

A esta enfermedad también se le conoce como Mal de Almá-- cigos, Mal de Viveros, Secadera o Ahogamiento.

Los hongos que producen el Damping-off son: Pithium deba ryanum, Pithium ultimum, Pithium irregulare y Rhizoctonia so-- lani.

Estos hongos atacan a las semillas y plántulas que se co-- locan en las camas de germinación que hay en los viveros. Ge-- neralmente todas las plantitas son susceptibles al ahogamien-- to sobre todo cuando se crían por primera vez en una región.

Síntomas

- El tejido tierno del talluelo que se halla a nivel del suelo, presenta manchado rojizo.
- Las plántulas se colapsan de tal modo que éstas se tronchan y se secan.
- La enfermedad se dispersa de manera circular, es decir, se inicia primero en el centro de la plántula y después se extiende hacia los bordes de la misma.
- El Damping-off es extremadamente destructivo en el período más suculento de las plántulas de los pinos, no solo las -- que se siembran en viveros sino también las que crecen de -- manera natural. Aunque en el último caso la magnitud e inci-
dencia del daño es bajo ya que no existen las condiciones --
propicias para su difusión (Baker S. 1950).

Control

Para evitar que se presente el Damping-off deben tomarse en cuenta las siguientes precauciones:

- + No permitir el riego excesivo de las camas de los semilleros y que éstos tengan buen drenaje.
- + De preferencia los almácigos se deben hacer con suelos arenosos no calizos.
- + Evitar la materia orgánica en las camas de los semilleros, ya que ésta es propicia para acarrear toda clase de hongos.
- + Aún cuando el desarrollo de hongos es favorecido en los cul-
tivos por condiciones ácidas de los sustratos, una cama de
semilleros ácida tiene menos riesgos de pérdidas por Damping-
off. Los semilleros pueden acidificarse por la adición de A

zufre, Sulfato de Aluminio, Acido Fosfórico y otros materia-
les.

- + La siembra excesiva en las camas de germinación provee una mayor concentración de alimento que favorece selectivamente el desarrollo y multiplicación de los hongos parásitos que causan el Damping-off.
- + Procurar la circulación libre del aire y mínimo sombreado - de las camas de los semilleros.
- + Usar semillas de buena calidad ya que los lotes de semillas con alta proporción de semillas muertas, favorece la proliferación de los hongos patógenos, en los almácigos.

Aunque éstas recomendaciones reducen las pérdidas que resultan del Damping-off éste se controla de la forma siguiente:

Control Químico

- Cuando los almácigos están hechos con material contaminante, es necesario esterilizarlos antes de la siembra. Entre los esterilizantes químicos más comunes se incluyen al Bromuro de Metilo, Cloropicrina, Metham Sodium y Formalina. Los tres primeros se aplican como líquidos volátiles, mientras que la Formalina se usa generalmente como solución líquida, en grandes volúmenes. Como alternativa, dichos compuestos están disponibles en polvo y son de gran ayuda cuando el agua es escasa.
- También se pueden esterilizar las camas de los semilleros, aplicándoles corrientes de vapor o calentándolos con un lanzallamas.
- Una vez que se siembran las semillas, éstas se protegen del

ataque de los hongos a través del uso de Fungicidas tales - como el Captán, el Thiram y el Cobre.

Distribución

El Damping-off se presenta en la mayor parte de los viveros que siembran pinos en México y que se distribuyen en altitudes que van desde los 150 a 2800 m.s.n.m. (CUADRO 4).

3.2.7. Agallas.

Las Agallas son lesiones necróticas que sufren las raíces por gusanos llamados Nemátodos. Estos se encuentran frecuentemente en áreas de viveros que cultivan pinos, específicamente en las camas de los semilleros que no han sido reemplazados o bien que poseen residuos del suelo, que fue utilizado para la siembra de las plantas del año anterior.

Síntomas

- Las plántulas muestran un follaje con manchones amarillentos, semejando una serie de parches y a la vez se colapsan.
- Las Agallas se presentan a nivel de las raíces en forma de nódulos.
- Estas dos manifestaciones aumentan la mortalidad de las plántulas .

Control

Control Mecánico

- Sustituir constantemente el suelo que se utiliza para las camas de los semilleros, lo que evitará el ataque de patógenos como los Nemátodos.

Control Químico

- Para mantener bajos los niveles de población de Nemátodos - se requiere del uso de fumigantes químicos como es el caso del Bromuro de Metilo.

Distribución

La presencia de Nemátodos es muy común en la mayoría de los viveros que plantan pinos en México, en altitudes que var. desde los 150 a 2800 m.s.n.m. (CUADRO 4).

3.3. Asociaciones benéficas entre los árboles que conformen Bosques y los Hongos.

Ya se mencionó en el tema de Enfermedades, los daños que pueden causar los hongos a los árboles. Ahora se tratarán las formas en que ellos pueden ser benéficos y no destructivos, - es decir, tanto el árbol como los hongos viven una relación - simbiótica.

Hasta el momento solo se conocen clases de simbiosis radiculares con hongos, ya que aún no se han detectado en tallos u otros órganos del árbol.

La mayoría de las plantas superiores perennifolias y caducifolias que forman asociaciones de sus raíces con hongos, comúnmente se les denomina Micorrizas.

Estas Micorrizas pueden ser de dos tipos:

- Ectotróficas
- Endotróficas

Las Micorrizas Ectotróficas se presentan por la estimulación de las raíces absorbentes del árbol, por el hongo, dando

lugar a pequeñas estructuras como yemas o verrugas. En este caso existe una agrupación de hifas fungosas entre las células corticales de la raíz del árbol. Sin embargo éstas hifas no logran penetrar a la endodermis de la raíz.

La apariencia de la Micorriza Ectotrófica varía considerablemente, pero facilita la identificación de asociaciones específicas entre el árbol y el hongo. La gran parte de las Micorrizas Ectotróficas se generan por hongos del grupo de los Basidiomicetos.

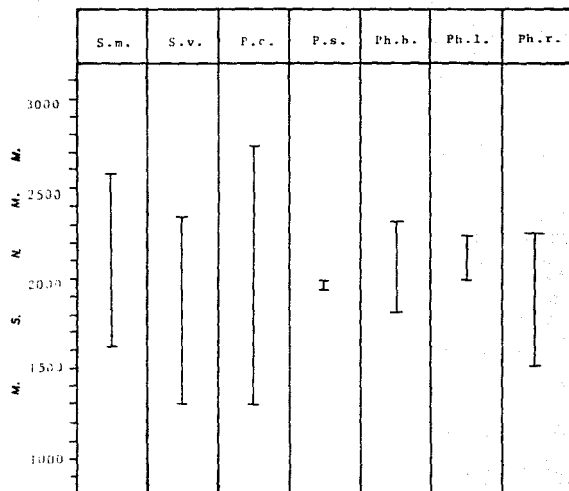
En lo que se refiere a las Micorrizas Endotróficas, éstas no permiten necesariamente la formación de pequeñas estructuras (yemas o verrugas). Constituyen una asociación de hifas fungosas dentro de las células corticales de la raíz del árbol. Aquí la Micorriza Endotrófica adquiere una apariencia globular. Los Ficomicetos son los principales hongos involucrados en este tipo de Micorrizas.

En resumen, la relación simbiótica entre los hongos y el árbol es de gran importancia ya que alrededor del 80% de las raíces absorbentes de una conífera está envuelta por un manto fungoso, incluso dicha planta puede sobrevivir dentro de algunas áreas inhóspitas debido, en parte, a la ayuda que le brindan aquéllos, ya sea para tener una mejor recepción de minerales especialmente de Fosfatos y protegerse contra patógenos de raíces. A su vez los hongos se benefician mediante los Carbohidratos de los tejidos radicales y el abrigo que le ofrece el habitat del árbol.

Por último, cabe mencionar, que los hongos viven de la -

descomposición de la materia orgánica en sus diversas formas incluyendo la basura y la hojarasca. Además la reincorporación de los materiales orgánicos del suelo, no solo son benéficos a éste, sino también contribuyen a mantener el buen desarrollo de los árboles.

CUADRO 2 DISTRIBUCION ALTITUDINAL DEL MUERDAGO VERDADERO EN MEXICO



S.m. Struthanthus micranthus

S.v. Struthanthus venetus

P.c. Psittacanthus caliculatus

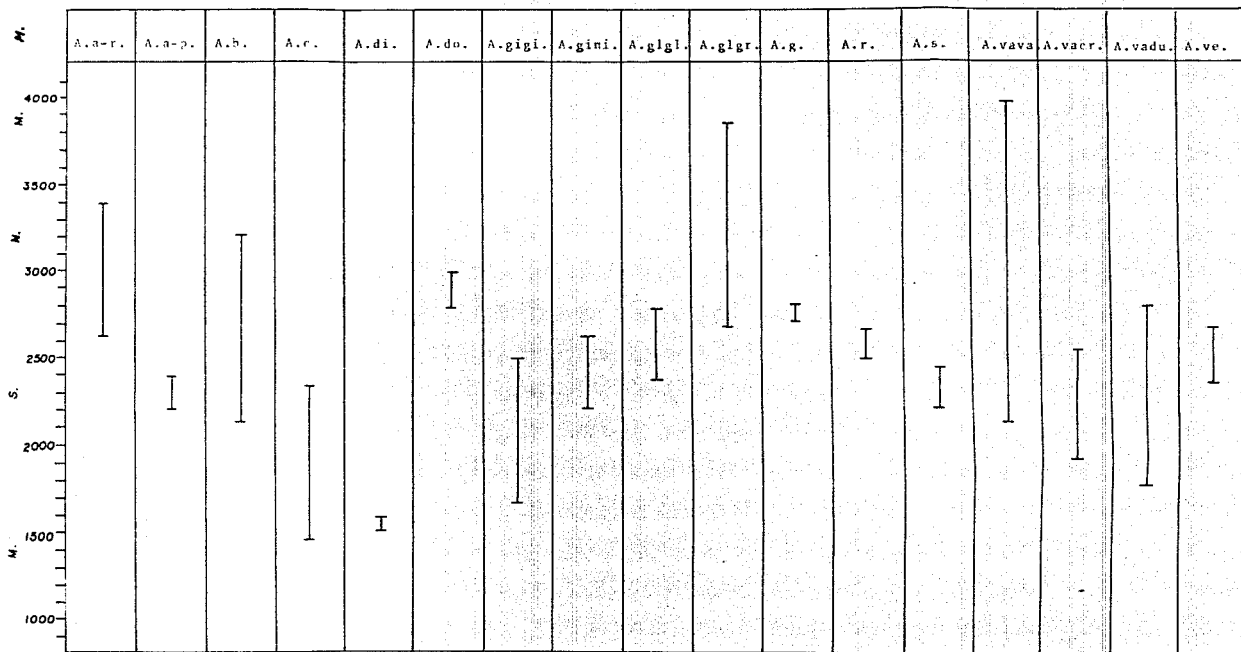
P.s. Psittacanthus schiedeanus

Ph.b. Phoradendron brachystachyum

Ph.l. Phoradendron longifolium

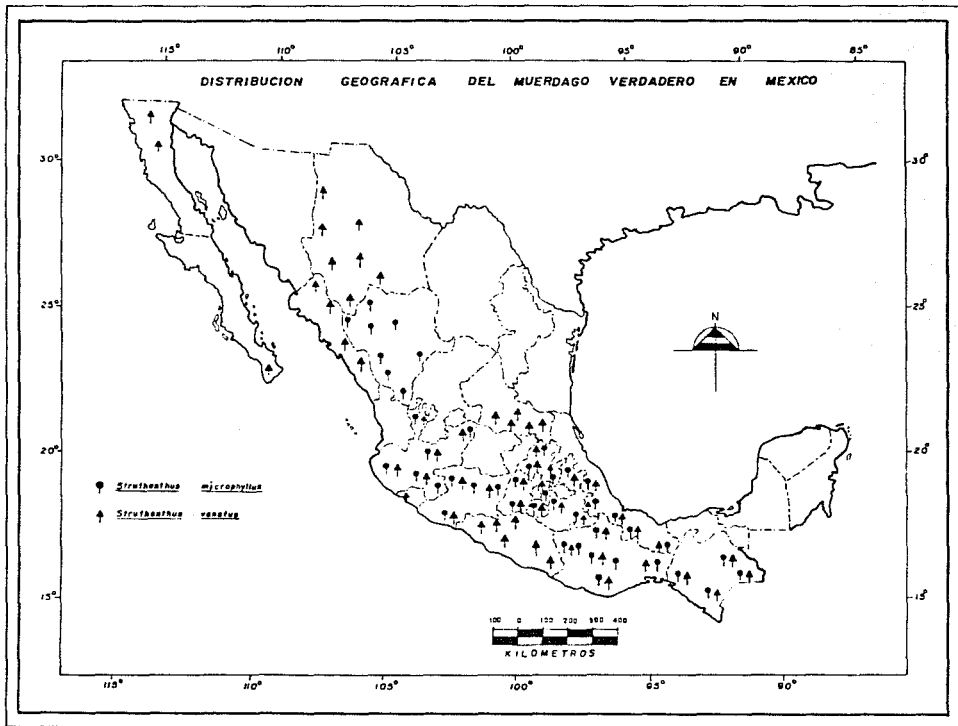
Ph.r. Phoradendron rhipsalinum

FUENTE S.A.R.H. SUBSECRETARIA FORESTAL (1985).



A.a-r. Arceuthobium abietis-religiosae
 A.a-p. Arceuthobium aureum petersonii
 A.b. Arceuthobium blumeri
 A.c. Arceuthobium campylopodum
 A.di. Arceuthobium divaricatum
 A.do. Arceuthobium douglasii
 A.gigi. Arceuthobium gillii gillii
 A.gini. Arceuthobium gillii nigrum
 A.gigi. Arceuthobium globosum globosum

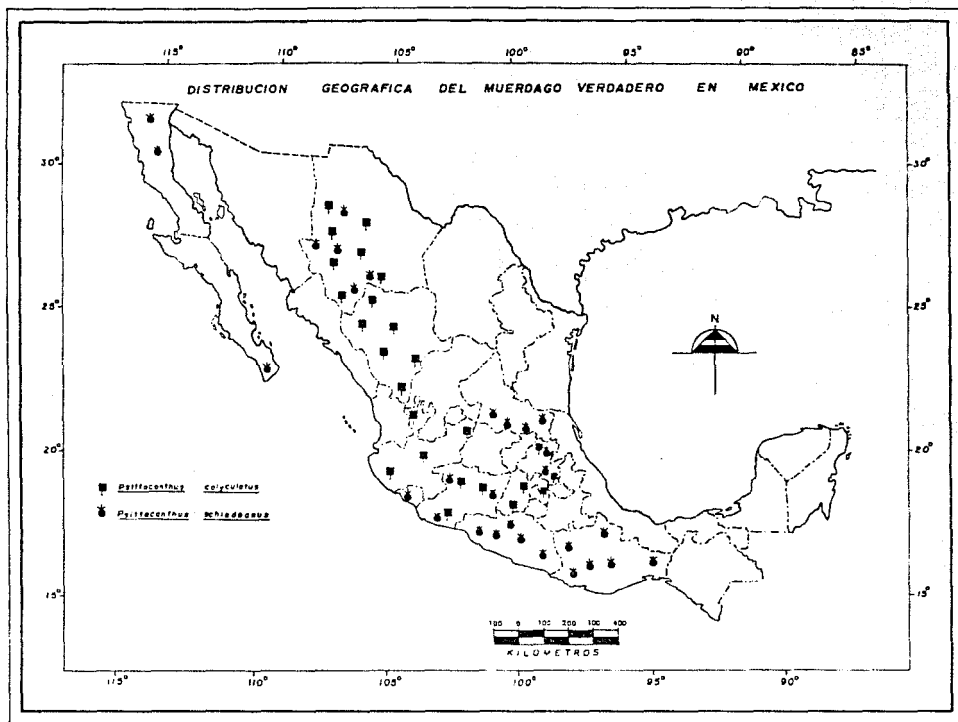
Aglr. Arceuthobium globosum grandicaule
 A.g. Arceuthobium guatemalense
 A.r. Arceuthobium rubrum
 A.s. Arceuthobium strictum
 A.vava. Arceuthobium vaginatum vaginatum
 A.vacr. Arceuthobium vaginatum cryptopodum
 A.vadu. Arceuthobium vaginatum durangense
 A.ve. Arceuthobium verticilliflorum

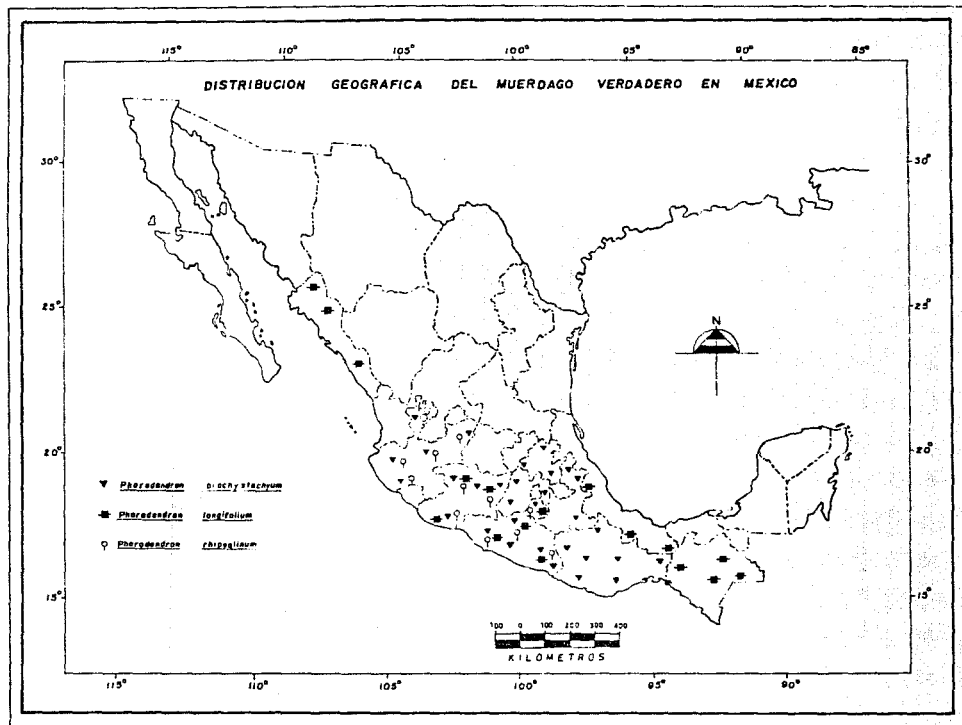


MAPA 4

Fuente: SARH (1985)

Elabora: Lilia Escobedo Martínez

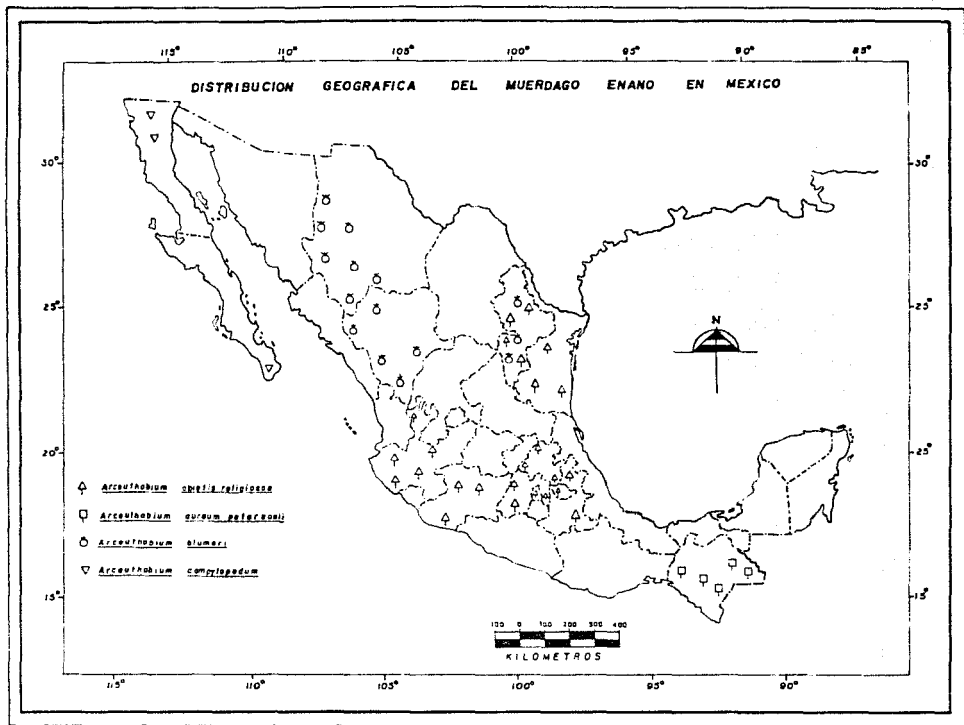




MAPA 6

Fuente: SARH (1985)

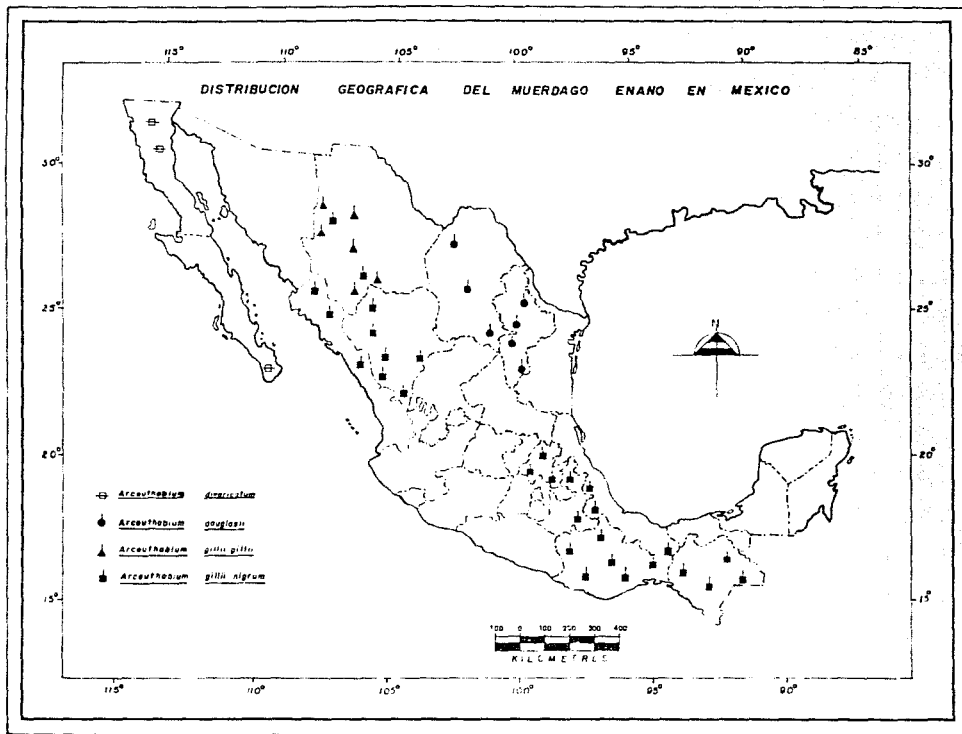
Elaboró: Lilia Escobedo Martínez

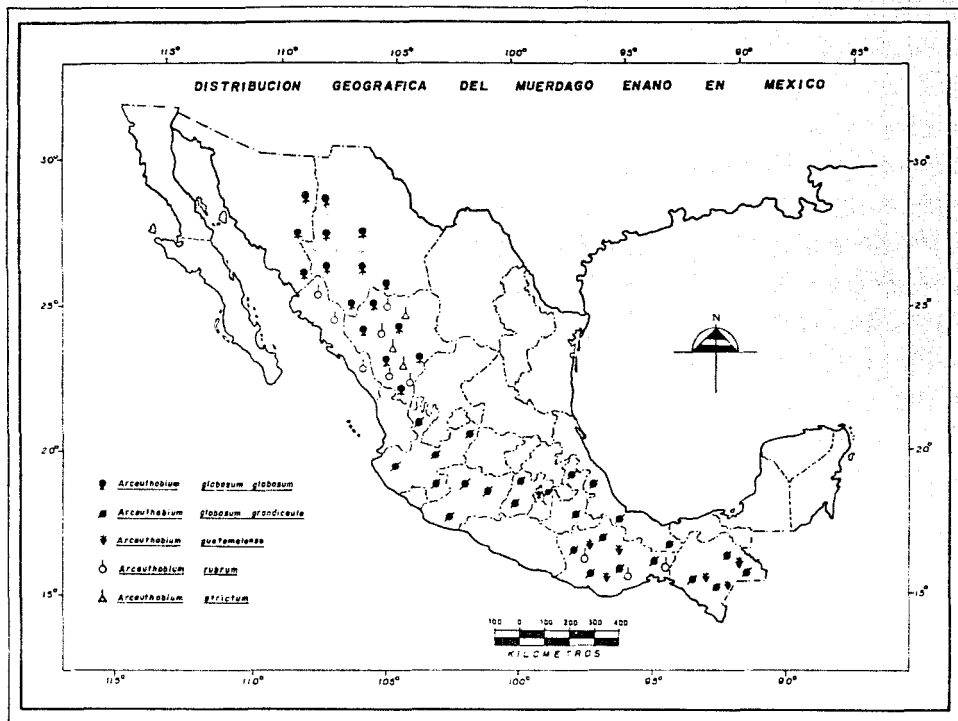


MAPA 7

FUENTE: SARH (1985)

Elaboró: Lilia Escobedo Martínez

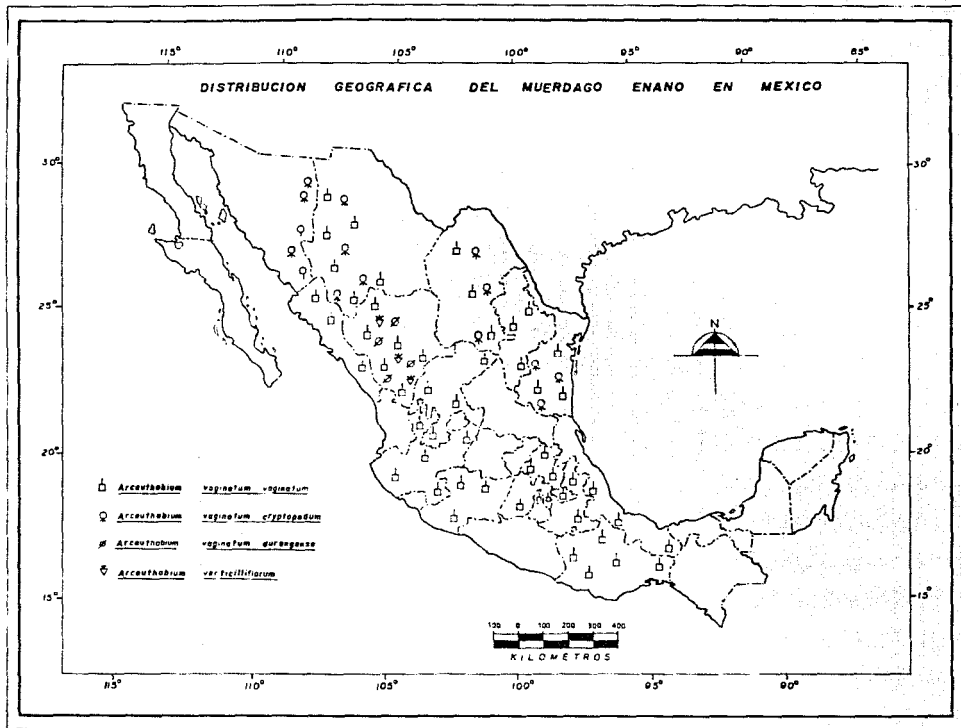




MAPA 9

Fuente : SARH (1985)

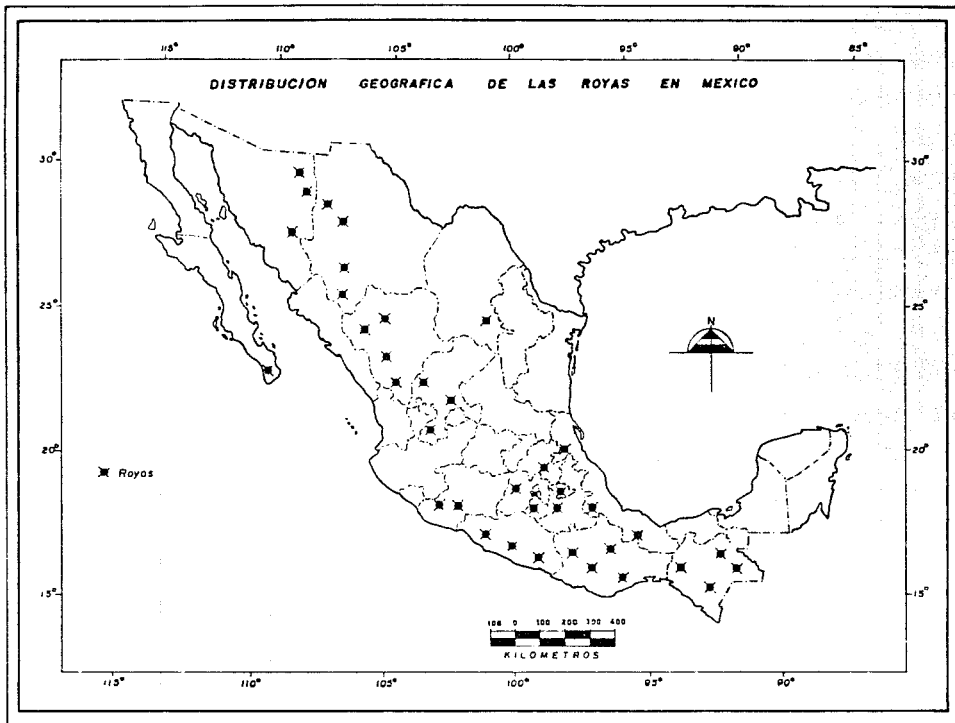
Elaboró : Lilia Escobedo Martínez



MAPA 10

Fuente: SARH (1985)

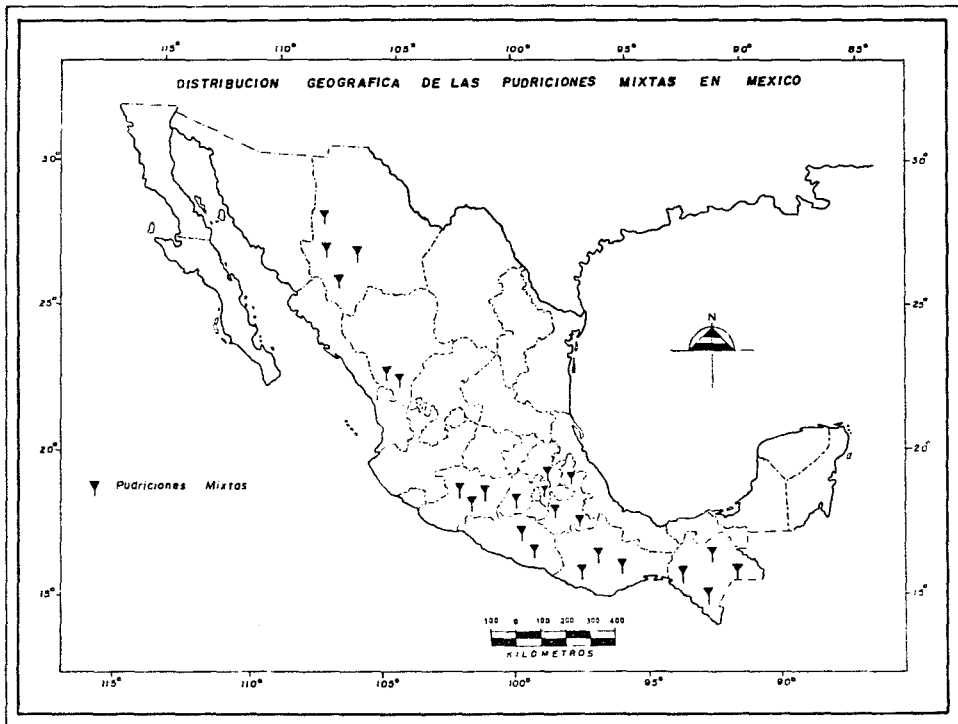
Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



MAPA 11

Fuente: SARH (1985)

Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



MAPA 12

Fuente: SARH (1985)

Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



MAPA 13

Fuente: SARH (1985)

Elaboró: Illia Escobedo Martínez

CUADRO 4. ALGUNOS DE LOS PRINCIPALES VIVEROS QUE CULTIVAN PINOS EN MEXICO

NOMBRE DEL VIVERO	UBICACION	ALTITUD (m. s. n. m.)
COYOACAN	DISTRITO FEDERAL	2200
LA VENTA	DISTRITO FEDERAL	2800
EL SALTO	DURANGO	2100
LERMA	EDO. DE MEXICO	2600
REMEDIOS	EDO. DE MEXICO	2100
VILLA DEL CARBON	EDO. DE MEXICO	2600
PACHUCA	HIDALGO	2435
CIUDAD GUZMAN	JALISCO	2500
SN. JOSE -CIUDAD- HIDALGO	MICHOACAN	2500
CHAPULTEPEC- CUERNAVACA	MORELOS	1520
KURT FELTMANN-HACIENDA DE LA FLOR	PUEBLA	2210
SERVICIO FORESTAL DE CIUDAD MANTF	TAMAULIPAS	150
LAS VIGAS - RIO FUERTE	VERACRUZ	2000

FUENTE: BANCO DE MEXICO. APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FORESTALES (1985).

CAPITULO 4

PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LOS BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO EN EL PAIS

4.1. Conceptos de Plaga Forestal y Entomología Forestal.

Plaga Forestal

Es una población de insectos que ocasionan daño considerable a la vegetación. Estas Plagas, aparecen por debilitamiento de los árboles a causa de ocoteo, de resinación intensa, por fenómenos meteorológicos adversos y sobre todo por incendios (Salinas 1985).

Entomología Forestal

Es la ciencia que estudia el conocimiento de las causas, efectos y control de los insectos plaga en áreas forestales (Salinas 1985).

4.2. Tipos de Plagas.

Para evitar las pérdidas, que sufren los recursos forestales, debido a insectos plaga, es necesario conocer sus ciclos biológicos y cuantificar su distribución para tomar las medidas de control adecuadas.

Entre las Plagas que se destacan por los enormes daños que causan al bosque están en primer lugar los Descortezadores, Barrenadores y Defoliadores, siguiéndoles en segundo lugar los Chupadores y Raíceseros. De acuerdo al orden en que se mencionan dichas Plagas, se tratarán en seguida.

4.2.1. Descortezadores.

Entre los géneros que representan a los Descortezadores más destructivos que atacan Bosques Templados están los siguientes:

+ Género: Dendroctonus

Ciclo Biológico: De 1 a 7 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus chihuahuana (Pino chamonque)

var. leiophylla

Pinus tenuifolia (Pino canía)

Pinus occarpa (Pino amarillo)

Pinus teocote (Pino colorado)

Pinus herrerae (Pino chino)

Pinus pinceana (Pino pinceana)

Pinus durangensis (Pino real de seis hojas)

Pinus douglasiana (Pino douglasiana)

Pinus pseudostrobus (Pino ortiguillo)

var. oaxacana

Pinus michoacana (Pino escobetón)

var. quevedoi

Pinus montezumae (Pino moctezuma)

Pinus patula (Pino lacio)

Pinus hartwegii (Pino hartwegii)

Pinus pringlei (Pino pringlei)

Pinus rudis (Pino rudis)

Pinus ponderosa (Pino blanco)

var. arizonica

Pinus engelmannii (Pino real)

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco. En el caso de las pupas todos sus apéndices se hallan doblados bajo su cuerpo.

Adultos: Se distinguen por ser rechonchos y cilíndricos, variando de color rojizo al negro.

Longitud: De 3.2 a 9.5 mm. (FOTO 4).

+ Género: Ips

Ciclo Biológico: De 5 a 8 generacioner por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp. *

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco y muy similares al Género Dendroctonus.

Adultos: Adquieren una forma cilíndrica y son de color café rojizo o negro. Poseen una concavidad pronunciada cerca del extremo del élitro, en cuyos márgenes -- tienen 3 ó 6 espinas.

Longitud: De 3 a 6.5 mm.

+ Género: Pityophthorus

Ciclo Biológico: De 2 a 3 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

* spp. Significa varias especies de pinos.



FOTO 4. ASPECTO FISICO DE UN DESCORTEZADOR. GENERO:

Dendroctonus.

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Son de forma cilíndrica y de color café oscuro.

Longitud: De 1.5 a 3 mm.

+ Género: Pseudopityophthorus

Ciclo Biológico: De 2 a 3 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Son de forma cilíndrica y de color café.

Longitud: De 2 mm. aproximadamente.

+ Género: Hylurgops

Ciclo Biológico: De 1 a 2 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Se caracterizan por ser muy robustos y de color café oscuro.

Longitud: De 4 a 5 mm.

+ Género: Carphoborus

Ciclo Biológico: De 1 a 2 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus ponderosa (Pino blanco)

var. arizonica

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Adquieren una forma cilíndrica y son de color café oscuro. Su cuerpo está cubierto por numerosas y finas escamas.

Longitud: De 1.5 a 3 mm.

+ Género: Phloeosinus

Ciclo Biológico: De 1 a 2 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Cupressus arizonica (Cedro blanco)

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Son pequeños y rechonchos, con un color café rojizo o negro. Las hileras de espinas que presentan en el declive elitral son útiles en su identificación.

Longitud: De 2 a 4 mm.

+ Género: Scolytus

Ciclo Biológico: De 1 a 2 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Abies religiosa (Oyamel)

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanquecino.

Adultos: De color café oscuro o negro brillante. Presenta abdomen cóncavo con espinas.

Longitud: De 2 a 5 mm.

Características del árbol atacado

- La primera evidencia del ataque de los Descortezadores, es el cambio de coloración del follaje, que varía desde el amarillo y el rojo hasta el café oscuro.
- Entre la corteza del árbol y la albura se presenta una serie de túneles o galerías que los insectos construyen para alojarse y ovipositar en ellas. Entre las galerías más comunes están las siguientes:

Galería simple, larga en corteza.

Corresponde a insectos del género Dendroctonus, que se hallan en diferentes estados biológicos (huevecillos, larvas, pupas y adultos). Los únicos que participan en la construcción de dichas galerías, son las larvas y adultos. La longitud que alcanzan éstos túneles es de 15 cm. aproximadamente. (FIGURA 4).

Galería simple, cavidad, en corteza.

Es una excavación que no presenta una forma definida y es muy característica del Dendroctonus valens. (FIGURA 5).

Galería radial, en corteza.

Consta de una cavidad poco ensanchada comunicada con la entrada principal. En este caso las galerías son hechas por las hembras, ya que allí ovipositan. Por lo tanto habrá tantas galerías, según el número de hembras que esten invadiendo al árbol. Este tipo de galería es ejemplo de los géneros Ips, Hylurgops y Carphoborus. (FIGURA 6).

Galería bifurcada, en corteza.

Se caracteriza por ser una galería principal que se divi

de en dos y a lo largo de ella los insectos ovipositan. De la galería bifurcada, parten perpendicularmente otras galerías más pequeñas, ésta clase de excavación es un ejemplo - de los géneros Pityophthorus y Pseudopityophthorus. (FIGURA 7).
Galería radial, en madera.

Se relaciona con insectos que traspasan la corteza hasta llegar a la madera del árbol, en donde precisamente inician la galería, de ésta se derivan otras más pequeñas, que se - distribuyen en diferentes direcciones, adquiriendo en su -- conjunto la forma de una estrella. Esta galería comúnmente la realiza el género Pityophthorus. (FIGURA 8).

Galería simple, corta en madera.

Corresponde a especies monogámicas que excavan, primero la corteza y preferentemente la madera. De la galería central, se desprenden innumerables galerías secundarias, que en su totalidad se asemejan a una elipse. Este tipo de galería es propia de los géneros Phloeosinus y Scolytus. (FIGURA 9).

- El conjunto de galerías que se forman, entre la corteza interna y la madera, destruyen gran cantidad de conductos por los que circula la savia que conlleva los nutrientes requeridos para el desarrollo del árbol.
- Los huevecillos son colocados en nichos que los mismos insectos hacen, a lo largo de las galerías y además los fijan con aserrín. Tan luego como nace la larva, ésta se dispone a construir una cavidad oval en donde se alojará, cuando se transforme en pupa y más tarde en imago o adulto.
- El ataque, de este tipo de insectos plaga, primero, lo lle-

FIGURA 4 GALERIA SIMPLE, LARGA, EN CORTEZA

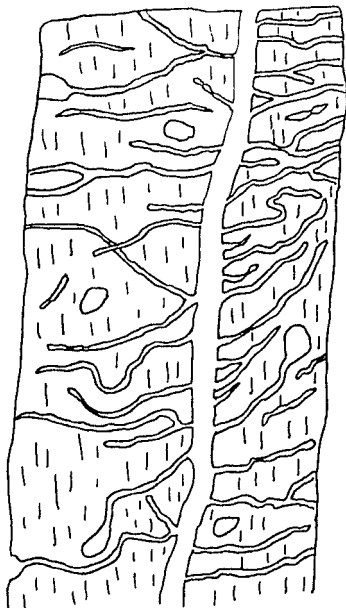


FIGURA 5 GALERIA SIMPLE, CAVIDAD, EN CORTEZA

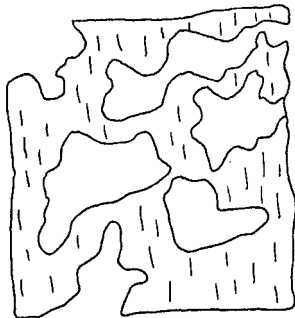


FIGURA 6 GALERIA RADIAL, EN CORTEZA

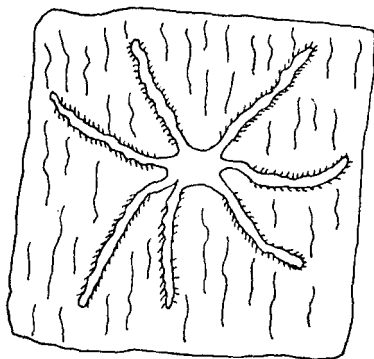


FIGURA 7 GALERIA BIFURCADA, EN CORTEZA

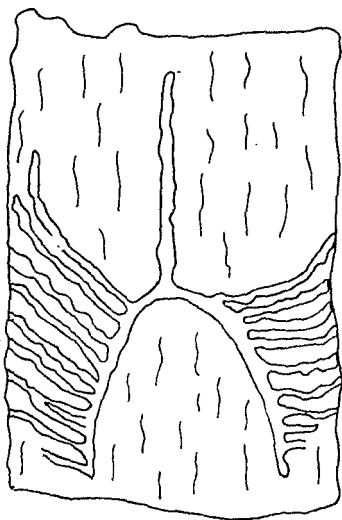


FIGURA 8 GALERIA RADIAL, EN MADERA

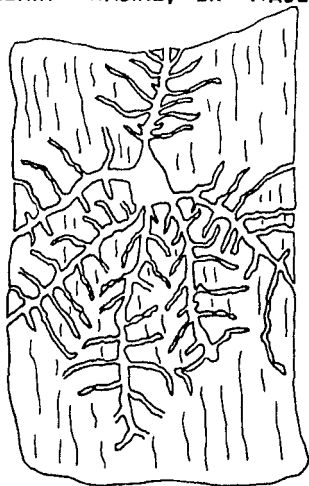
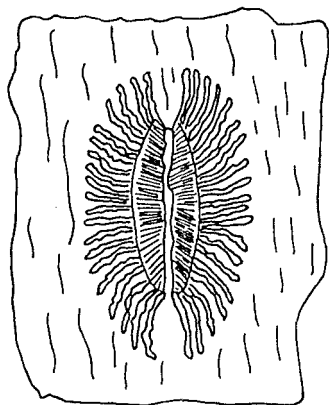


FIGURA 9 GALERIA SIMPLE, CORTA, EN MADERA



- van a cabo en las partes terminales del árbol, de tal manera que los escurrimientos de resina que se presentan no los ahogue, en esa forma van extendiendo el daño a las demás -- partes del árbol, hasta invadirlo totalmente. La resina que se desplaza a lo largo del árbol arrastra aserrín y excrementos de los insectos, que al mezclarse forman sobre la su perficie de la corteza una serie de grumos de color rojizo.
- Un mismo árbol puede ser atacado por dos generaciones, es decir, entran los primeros adultos, ovipositan y los nuevos insectos completan su ciclo de vida, sin antes dejar sus -- descendientes, los cuales a su vez atacan al mismo sujeto -- ya muy debilitado y sin ninguna defensa. Sucede algunas veces, cuando el árbol es muy resistente que una tercera gene ración puede invadirlo, antes que sus tejidos pierdan las -- condiciones que los insectos requieren para asegurar a sus progenies futuras.
 - A medida que los insectos van invadiendo todo el árbol, éste va perdiendo vigor, hasta culminar con su muerte. (FOTO 5).

Control

Para controlar a los Descortezadores, es necesario conocer e identificar sus estados biológicos (huevecillos, larvas, pupas y adultos), ya que su presencia indica el grado de ataque que sufren los árboles por éstos. Es decir:

Arboles secos, son característicos del comienzo de una -- plaga de Descortezadores que se encuentran en las primeras etapas de su desarrollo.

Arboles que presentan gran cantidad de escurrimientos de

resina, es señal de que están plenamente plagados por Descortezadores que van desde huevecillos hasta adultos.

Por lo tanto, el control que se practica en éstos casos es el siguiente:

Control Biológico

- Existen numerosos animales silvestres, tales como topos, ratones, musarañas, zorrillos, comadrejas etcétera, que se alimentan de toda clase de insectos, entre ellos los Descortezadores, que se van encontrando en sus recorridos y de esta manera disminuye la población de dicha plaga.

Control Mecánico

- Derribo de árboles infestados y descortezamiento de troncos, tocones y ramas principales, con el fin de expulsar a todos los insectos en proceso de desarrollo.
- Después se queman las cortezas y demás desperdicios, tomando las debidas precauciones para no ocasionar un incendio forestal.
- El uso de árboles trampa, es un control eficaz, cuando la población de insectos no ha alcanzado proporciones muy altas. Consiste en obtener algunos sujetos debilitados, de manera que atraigan a los insectos para que se concentren en ellos. Al observar que se ha logrado esto, se tiran y queman dichos árboles.
- Finalmente se recomienda efectuar inspecciones periódicas para descubrir cualquier brote que resurja y destruirle, -- sin mayores trámites, pues si se les da tiempo los daños y costos del control aumentarán considerablemente.

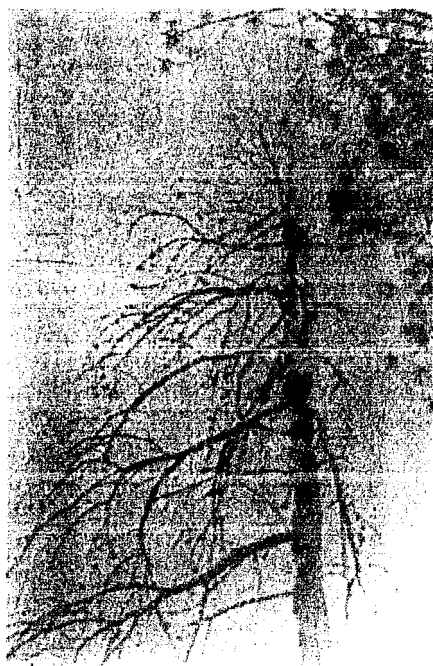


FOTO 5. ARBOL DE Pinus montezumae PROPENSO A MORIR
POR EL ATAQUE DE DESCORTEZADORES.

Control Químico

- Se aplica Malathion disuelto en agua, sobre las zonas afectadas, procurando que penetren lo suficiente para matar a los insectos en cualquiera de sus estados biológicos. En algunos casos el Diesel mezclado con Malathion es recomendable.
- Entre los insecticidas de utilidad reciente se encuentran los Organofosforados tales como Clorpirifos, Metilclorpirifos, Etrinfos, Fenitrotión, Fosmet, Pirimifos-Etil, Pirimifos-Metil, Carbofenothión, Maled y Dicrotofos. Estos actúan por ingestión y contacto, es decir, en el primer caso el insecticida se adhiere al material que consume el Descortezador y éste se envenena cuando pasa por su tubo digestivo, - en el segundo caso el insecticida, se introduce a través de la superficie corpórea del animal.

Distribución

Los Descortezadores tienen una amplia distribución en México, en altitudes que varían desde los 1400 a 4000 m.s.n.m., existiendo diversos géneros y especies, como a continuación se presentan.

GENERO	ESPECIE	LOCALIZACION
<u>Dendroctonus</u>	<u>Dendroctonus mexicanus</u>	Baja California Sinaloa Durango Nuevo León Tamaulipas Sn. Luis Potosí

Querétaro
 Jalisco
 Michoacán
 Hidalgo
 Edo. de México
 Guerrero
 Puebla
 Oaxaca
 Chiapas
 D. F.
 Morelos

Dendroctonus frontalis

Nuevo León
 Jalisco
 Guerrero
 Oaxaca
 Chiapas

Dendroctonus adjunctus

Sonora
 Durango
 Chihuahua
 Querétaro
 Jalisco
 Michoacán
 Edo. de México
 D. F.
 Guerrero
 Tlaxcala

	Puebla
	Oaxaca
	Chiapas
<u>Dendroctonus brevicornis</u>	Chihuahua
<u>Dendroctonus rhizonagus</u>	Chihuahua
	Durango
<u>Dendroctonus valens</u>	Sonora
	Chihuahua
	Sinaloa
	Durango
	Nuevo León
	Zacatecas
	Jalisco
	Michoacán
	Hidalgo
	Edo. de México
	Guerrero
	Oaxaca
	Chiapas
<u>Dendroctonus parallelocolis</u>	Sonora
	Chihuahua
	Durango
	Edo. de México
	Puebla
	Guerrero

IpsIps mexicanus

Oaxaca
 Chiapas
 Durango
 Jalisco
 Michoacán
 Edo. de México
 D. F.
 Morelos
 Hidalgo
 Tlaxcala
 Puebla
 Oaxaca

Ips plastographus

Chihuahua
 Durango
 Jalisco
 Michoacán
 Edo. de México
 Morelos
 Tlaxcala
 Puebla
 Oaxaca

Ips bonanseai

Baja California
 Durango
 Nuevo León
 Michoacán

D. F.

Puebla

Edo. de México

Tlaxcala

Chiapas

Ips calligraphus

Nuevo León

Sn. Luis Potosí

Querétaro

Jalisco

Michoacán

Guerrero

Oaxaca

Ips cribicollis

Jalisco

Michoacán

Querétaro

Hidalgo

Edo. de México

Puebla

D. F.

Guerrero

Oaxaca

Chiapas

Baja California

Ips confusus

Baja California

Nuevo León

Hidalgo
 Sn. Luis Potosí
 Edo. de México

Ips grandicollis

Jalisco
 Guerrero

Ips lecontei

Chihuahua
 Durango
 Jalisco
 Michoacán
 D. F.
 Chiapas

Pityophthorus

Pityophthorus sp.

Chihuahua
 Durango
 Sn. Luis Potosí
 Jalisco
 Michoacán
 Guerrero
 Oaxaca
 Chiapas
 Edo. de México
 D. F.
 Morelos
 Hidalgo

Pseudopityophthorus

Pseudopityophthorus sp.

Baja California
 Coahuila

		Durango
		Nuevo León
		Agüascalientes
		Sn. Luis Potosí
		Michoacán
		Edo. de México
		Morelos
<u>Hylurgops</u>	<u>Hylurgops</u> sp.	Chihuahua
		Michoacán
		Edo. de México
		D. F.
		Chiapas
<u>Carphoborus</u>	<u>Carphoborus</u> sp.	Baja California
<u>Phloeosinus</u>	<u>Phloeosinus</u> sp.	Durango
		Sn. Luis Potosí
		Edo. de México
<u>Scolytus</u>	<u>Scolytus</u> sp.	Hidalgo
		Edo. de México
		Tlaxcala
		Puebla
		Guerrero
		(MAPA 14 al 21).

4.2.2. Barrenadores.

Al igual que los Descortezadores, los Barrenadores constituyen una de las plagas más destructivas de los Bosques de Coníferas y Latifoliadas en México. Los principales géneros - que encabezan a éstos son los siguientes:

+ Género: Conophthorus

Ciclo Biológico: De 1 generación por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Son pequeños y robustos, de color café rojizo o negro brillante.

Longitud: De 2 a 4 mm.

+ Género: Xyleborus

Ciclo Biológico: Se desconoce con exactitud el número de generaciones que se dan a lo largo del año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Juniperus monticola (Cedro rojo)

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos: De color blanco.

Larvas: De color blanco, de forma curvada con la cabeza café rojiza.

Pupas: De color blanco.

Adultos: Su cuerpo es cilíndrico y de color café rojizo o negro. En los élitros poseen puntos pronunciados -

con pelos abundantes.

Longitud: De 1.5 a 3.5 mm.

+ Género: Gnathotrichus

Ciclo Biológico: No se conoce con exactitud el número de generaciones que se presentan a lo largo del año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Abies religiosa (Oyamel)

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos, larvas y pupas: De color blanco.

Adultos: Son pequeños y cilíndricos, de color café oscuro o negro, con tórax alargado. Los machos se distinguen de las hembras, ya que poseen gran desarrollo de los tubérculos o dientes de la parte terminal de los élitros.

Longitud: De 3 a 4 mm.

Características del árbol atacado

- El inicio de esta plaga, es evidente por el color verde amarillento que adquiere el follaje.
- Los insectos se distribuyen a lo largo y ancho del árbol e inmediatamente se disponen a perforar la madera y los conos del mismo. Estas perforaciones son verdaderos túneles o galerías que los insectos utilizan para hospedarse y ovipositar en ellas. Entre las galerías más comunes están las siguientes:

Galería en cono.

Pertenece a especies monogámicas que perforan los conos de los árboles. El túnel que se forma en el cono tiene la característica de no bifurcarse. Este tipo de galerías son propias del género Conophthorus. (FIGURA 10).

Galería de micófagos en madera.

La galería de micófagos se extiende en forma circular, siguiendo los anillos de la madera o en forma radial. A lo largo de éstos túneles se desarrollan hongos que les sirven de alimento a los Barrenadores. Esta clase de galería es -- realizada por los géneros Xyleborus y Gnathotrichus. (FIGURA 11).

- Las galerías que existen en la madera y conos de los árboles destruyen los conductos de la savia que distribuyen los nutrientes requeridos para el desarrollo del árbol.
- En el caso de los insectos que se encuentran en las galerías de los conos, éstos destruyen gran porcentaje de la -- producción de semillas del árbol, lo que repercute en el -- crecimiento de nuevos individuos.
- Los huevecillos de los insectos, son depositados en nichos, que los adultos hacen en las zonas laterales de las gale--- rías, éstos son fijados con aserrín y resina, procurando -- que ésta última no los ahogue. Al cabo de seis u ocho días nacen las larvas, que más tarde se convertirán en adultos.
- Una vez, que se agota el alimento que ofrece el árbol invadido, los insectos comienzan a salir, con el fin de atacar otro árbol que posea las condiciones propicias para su mantenimiento. Es bien claro, que el árbol abandonado por la --

FIGURA 10 GALERIA EN CONO

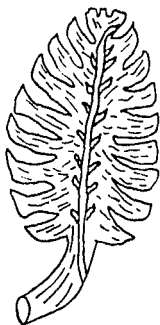
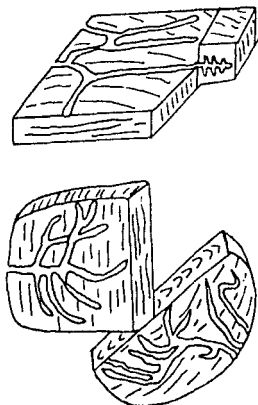


FIGURA 11 GALERIA DE MICROFAGOS, EN MADERA



plaga está destinado a morir en poco tiempo.

Control

Control Biológico

- Cuando los insectos se paran cerca del suelo, éstos son fácilmente devorados por pequeños mamíferos que viven en el bosque, sobre todo roedores.

Control Mecánico

- Derribar todos los árboles que por su coloración amarilla del follaje, indican la presencia de Barrenadores.
- Incinerar las partes más afectadas y rescatar aquellas que pueden ser todavía útiles desde el punto de vista económico.
- Recoger todos los desperdicios, para evitar que los insectos sobrevivientes se propaguen a árboles sanos.

Control Químico

- Cuando el árbol está levemente atacado por los Barrenadores, se aplica en las áreas afectadas Malathion mezclado con agua.
- También se recurre al uso de Feromonas, este procedimiento químico consiste en poner cerca de los árboles plagados, recipientes que contienen sustancias hormonales masculinas y femeninas de los barrenadores. Estas sustancias sirven de atracción a los insectos plaga. Una vez que todos se concentran en los recipientes, se matan agregándoles un insecticida o fumigándolos.

Distribución

En México los Barrenadores, se hallan en altitudes que - van desde los 1400 a 4000 m.s.n.m.m.. Los géneros más dominan tes de ésta plaga son los siguientes:

GENERO	ESPECIE	LOCALIZACION
<u>Conophthorus</u>	<u>Conophthorus</u> sp.	Pueola Hidalgo Edo. de México Sinaloa
<u>Xyleborus</u>	<u>Xyleborus</u> sp.	Baja California Michoacán D. F.
<u>Gnathotrichus</u>	<u>Gnathotrichus</u> sp.	Durango Sn. Luis Potosí Hidalgo Jalisco Michoacán Edo. de México Oaxaca Chiapas Baja California (MAPA 22).

4.2.3. Defoliadores.

Los géneros más representativos de Defoliadores que invaden los Bosques de Clima Templado son los siguientes:

+ Género: Neodiprion

Ciclo Biológico: De 1 generación por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus patula (Pino lacio)

Pinus pseudostrobus (Pino cortiguillo)

var. oaxacana

Pinus lawsonii (Pino lawsonii)

Pinus chihuahuana (Pino chamonque)

var. leiophylla

Pinus ayacahuite (Pino cahuite)

var. brachyptera

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos: De color verde amarillento.

Larvas: De color verde claro o grisáceo.

Pupas: De color café oscuro o dorado.

Adultos: Poseen un cuerpo alargado y segmentado. Tienen antenas, un par de alas y tres pares de patas y son de color negro brillante.

Longitud: De 6 a 8 mm.

+ Género: Zadiprion

Ciclo Biológico: De 1 generación por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus patula (Pino lacio)

Pinus pseudostrobus (Pino ortiguillo)

var. oaxacana

Pinus chihuahuana (Pino chamonque)

var. leiophylla

Pinus ayacahuite (Pino cahuite)

var. brachyptera

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos: De color blanco amarillento, cambiando después de tres semanas a blanco opalescente.

Larvas: De color blanco o verde con bandas longitudinales - de color gris oscuro a lo largo de las pleuras, con una mancha de color gris claro en la parte dorsal - del tórax. Tienen tres pares de patas torácicas y ocho pares de patas abdominales falsas. La cápsula - cefálica es de color amarillo parduzco.

Pupas: Cuando están recién tejidos los capullos, son de color café o dorado, pero a medida que pasa el tiempo se tornan a café oscuro. Además son de gran consistencia coriácea.

Adultos: De cuerpos alargados, poseen antenas, un par de alas y tres pares de patas. Son de color café rojizo o negro aterciopelado.

Longitud: De 8.3 a 9.8 mm.

+ Género: Evita

Ciclo Biológico: De 1 generación por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Abies religiosa (Oyamel)

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos: De color verde y al ir emergiendo cambian a azul oscuro.

Larvas: Cubiertas por franjas transversales de color café oscuro, ámbar y grises que se van alternando a lo largo de su cuerpo. Poseen patas torácicas, casi transparentes, ligeramente manchadas de color café claro. Las patas abdominales falsas son de color café oscuro.

Adultos: Poseen dos líneas curvadas difusas, una de ellas en la parte superior de las alas, de color negro y la otra en la parte inferior de color ocre.

Longitud: De 8 a 9 mm.

Características del árbol atacado

- El primer ataque de esta plaga, se manifiesta con el cambio de color que sufren las hojas de los árboles. Es decir su coloración verde original se transforma en café rojiza.
- Las larvas de Neodiprion (Mosca Sierra Menor); Zadiprion (Mosca Sierra Mayor) y Evita (Medidor del Oyamel); se encargan de destruir el follaje de los árboles. En el caso de Neodiprion y Zadiprion preferentemente se comen toda la hoja desde la punta hacia la base, mientras que Evita solo se come el envés de la hoja. Este defoliador posee además una cavidad bucal cuyas glándulas segregan sustancias sedosas que les sirven para trasladarse a otras partes del ár-

*Nombre común del insecto.

bol. Conforme éstos tres tipos de Defoliadores se alimentan de las hojas, el parénquima que es útil para la nutrición de la planta, se va destruyendo.

- Al año siguiente, del ataque de éstos insectos, los árboles reducen su crecimiento especialmente del follaje, el cual a parece con una tonalidad amarillenta.
- Cuando las larvas alcanzan su desarrollo máximo buscan lugares escondidos para pupar, generalmente se alojan a 2 cm. de profundidad del suelo, sobre todo en las partes en que hay más humedad, o bien en el interior de las grietas que poseen los troncos de los árboles. Después al emerger, ya convertidas en adultos, se disponen a ovipositar. Las nuevas generaciones, principalmente en el estado larvario, se encargan de seguir perjudicando a la planta predisponiéndola en poco tiempo a morir.

Control

Control Biológico

- Existen algunos insectos parásitos que contrarrestan el aumento de la población de pupas de Neodiprion y Zadiprion y de larvas de Evita. En relación a las pupas de Neodiprion y Zadiprion, su enemigo es la avispa Endasys subclavatus que rompe a éstas, con sus mandíbulas paralizándolas con agujonazos, sobre los ganglios nerviosos torácicos y por último deposita un huevecillo por cada pupa. Por su parte, las larvas de Evita son atacadas por otros parásitos que pertenecen a los géneros Meteorus sp. y Apantheles sp.

Control Mecánico

- La poda y quema de todas las ramillas plagadas, se lleva a cabo con mayor facilidad cuando las larvas ya han causado algún daño y pueden localizarse sin mucho esfuerzo, ya que se encuentran bastante aglomeradas y por lo tanto son fácilmente de atrapar.

Control Químico

- Tanto Neodiprion como Zadiprion se puede atacar con una solución de DDT al 25% a razón de 2 litros del insecticida -- por 50 litros de agua por hectárea plagada. En el caso de Evita, también se utiliza el DDT al 25% pero agregándole 3 litros de Diesel. Otra solución que se recomienda es BHC (Hexacloruro de Benceno) al 12%, disolviendo 1 kilo por 100 litros de agua por hectárea afectada. Las aplicaciones de éstos insecticidas pueden efectuarse con aspersoras manuales o motorizadas o con bombas nebulizadoras a condición de que cubran todo el folleje plagado.
- También se puede controlar a los Defoliadores, mediante la espolvoración de Sevín al 5%. Este insecticida se aplica -- con maquinaria portátil o motorizada.

Distribución

Comúnmente los Defoliadores se encuentran en sitios cuyas altitudes varían desde los 2400 a 3500 m.s.n.m.m.. Entre los géneros más característicos de esta plaga están los siguientes:

GENERO	ESPECIE	LOCALIZACION
<u>Neodiprion</u>	<u>Neodiprion guillettei</u>	Hidalgo
y		Edo. de México
<u>Zadiprion</u>	<u>Zadiprion vallicola</u>	Veracruz
		Chihuahua
		Durango
		Jalisco
		Sonora
		Michoacán
		Puebla
		Oaxaca
		Tlaxcala
		Guerrero
<u>Evita</u>	<u>Evita hyalineris blandaris</u>	Edo. de México
		D. F.
		Veracruz
		Hidalgo
		Jalisco
		Michoacán
		Guerrero
		(MAPA 23).

4.2.4. Chupadores.

Entre las plagas que causen enormes pérdidas a los Bosques en México, están los llamados insectos Chupadores, cuyo representante principal es el siguiente:

+ Género: Cinara

Ciclo Biológico: De 5 generaciones por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Abies religiosa (Cymel)

Aspecto Físico del insecto.

Huevecillos: De color café oscuro o negro.

Larvas y pupas: De color amarillo a café oscuro.

Adultos: Sus cuerpos son blandos y de color negro. Únicamente los machos tienen alas membranosas. Poseen un pico de succión que aparece por debajo de la cabeza donde se encuentra oculto y en algunos casos está curvado que da la apariencia de salir del primer par de patas, ya que en total son tres pares de apéndices.

Longitud: De 1 a 5 mm.

Características del árbol atacado

- La zona inicial del ataque de los insectos Chupadores son las hojas y frutos a los que les succionan todas las sustancias nutritivas. Por tal razón, el follaje va tornándose de verde a amarillo y café; cuando llega a éste último estado se desprende, al igual que los frutos y con esto las ramas del árbol quedan completamente desnudas.
- Una vez, que los insectos Chupadores terminan con todas las hojas del árbol, prosiguen a invadir las ramas, las que continuamente van perdiendo vigor hasta conducir al vegetal a su muerte.

ControlControl Biológico

- La presencia de insectos Chupadores disminuye por importantes depredadores de éstos, tales como las moscas (Diptera), las catarinitas (Coleoptera) y las crisopas (Neuroptera).

Control Químico

- Entre los insecticidas que han dado buenos resultados en el control de Chupadores son los Orgánico-Fosforados como el Malathion y los Carbámicos como el Primin. En lugares altamente plagados por dichos insectos se recomienda el uso de Oleophos D a razón de 1 litro del insecticida por 100 litros de agua. Además en éstos casos también es útil BHC. Todos estos insecticidas se aplican mediante aspersiones.

Distribución

Las altitudes en que viven los insectos Chupadores varían entre los 1700 a 3500 m.s.n.m.m.; cuya ubicación es la siguiente:

GENERO	ESPECIE	LOCALIZACION
<u>Cinara</u>	<u>Cinara curtis</u>	Jalisco D. F. Morelos Michoacán Guerrero Baja California Baja California Sur

*Orden al que pertenecen dichos animales (categoría taxonómica).

Tlaxcala
 Edo. de México
 Puebla
 Veracruz
 Hidalgo
 Guanajuato
 (MAPA 24).

4.2.5. Raíces.

Una de las plagas más importantes de insectos que viven, parte de su existencia en el suelo, es la conocida como galli na ciega, nixticuil, yupo, gusano blanco, entre otros y que en su estado larvario causa enormes daños tanto en cultivos agrícolas como en viveros. A continuación se describe en general:

+ Género: Phyllophaga

Ciclo Biológico: De 1 generación por año.

Asociaciones Vegetales Afectadas.

Pinus spp.

Aspecto Físico del Insecto.

Huevecillos: De color blanco.

Larvas: Sus cuerpos son de color blanco, curvados, con la cabeza de color café oscuro.

Pupas: De color café.

Adultos: Posee alas rugosas y punteadas y es de color café obrizo.

Longitud: De 11 a 15 mm.

Características del árbol atacado

- El ataque de la gallina ciega, se da específicamente en su estado larval. Lo primero que hace, es ir construyendo por debajo del suelo túneles, hasta llegar al sistema radicular de las plántulas que comienzan a desarrollarse en los viveros.
- Las raíces de las plántulas son cortadas y comidas hasta el nivel en que se unen con el tallo.
- Debido a éstas manifestaciones que sufren las raíces, las hojas de la plantita se tornan color amarillo.
- La existencia de la plantita culmina, cuando al tocarla se puede arrancar sin ningún esfuerzo y al sacarla totalmente se pueden observar numerosos individuos de gallina ciega.

Control

Control Biológico

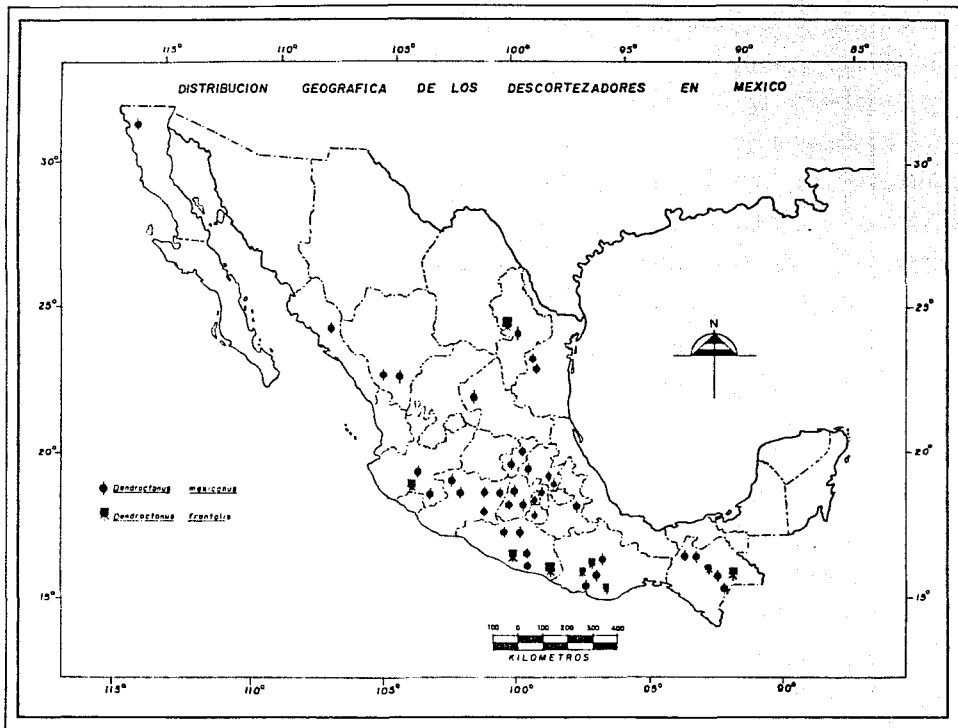
- Esta plaga, se controla en forma natural, si los sitios en los que vive, sufren constantes períodos de sequía.

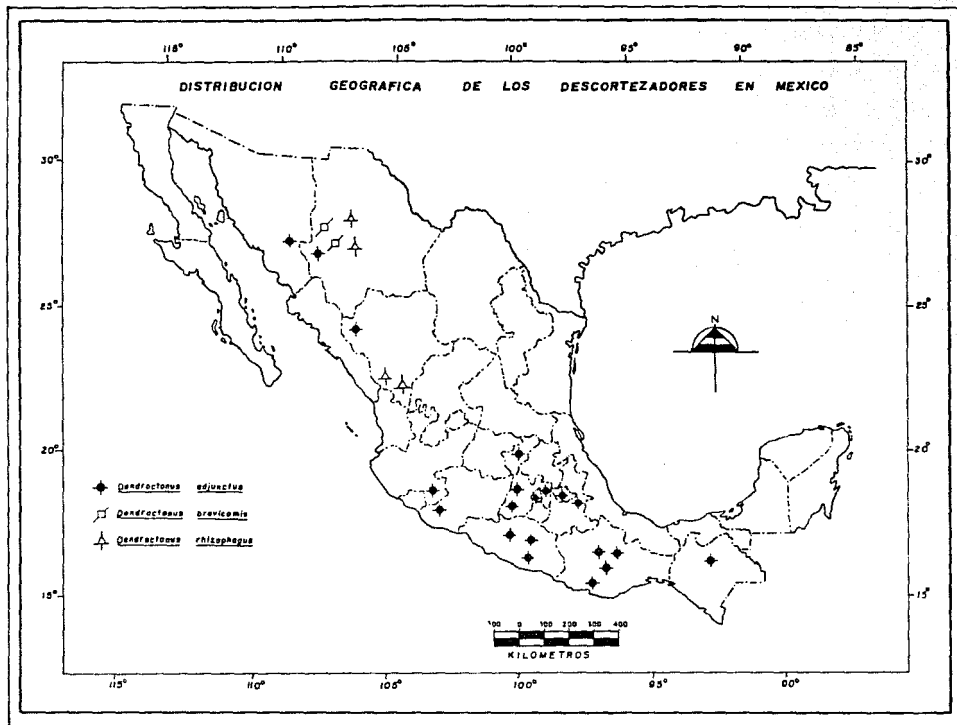
Control Químico

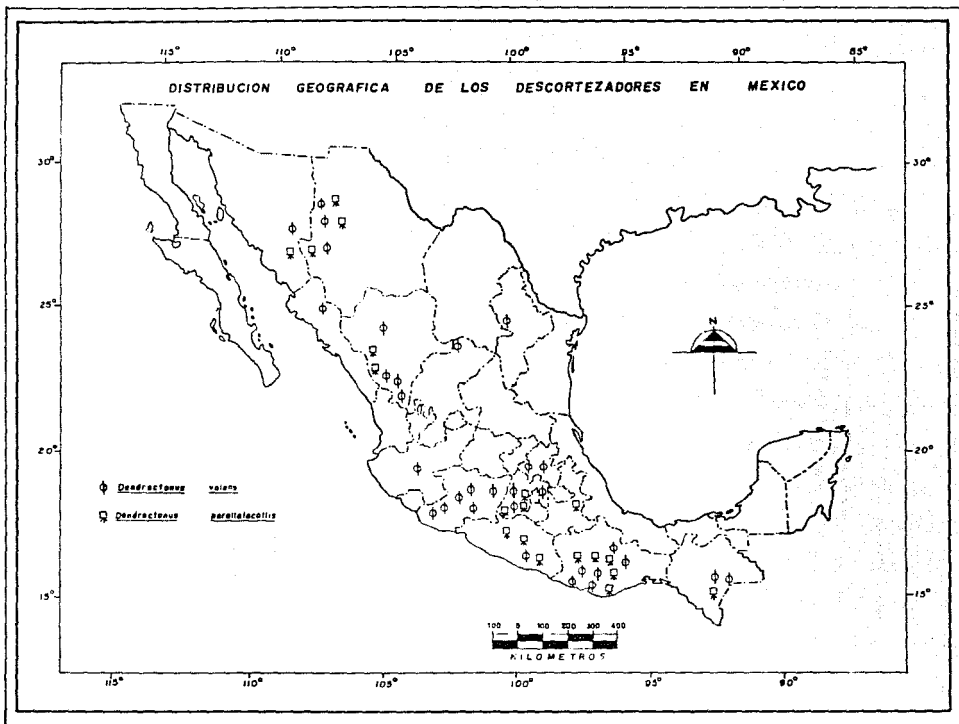
- La gallina ciega se puede controlar con éxito, por medio de los insecticidas Heptacloro y Aldrín al 2.5% en una proporción de 200 kg. del insecticida por hectárea invadida, esparciendo éstos en el suelo, con un rastrillo y después vertiendo agua de tal manera que haya una buena distribución del veneno. En estos casos también es recomendable la aplicación de BHC al 3%, Clordano al 10%; de preferencia se vierten en los semilleros antes de sembrar.

Distribución

La gallina ciega (Phyllophaga rubella); se encuentra - en zonas de viveros que cultivan pinos, comúnmente en altitudes distintas que van desde los 150 a 2800 m.s.n.m.m.. Los vi- veros que sufren enormes pérdidas por el ataque de gallinas - ciegas, son los que pertenecen al Edo. de México, Hidalgo y - Morelos.



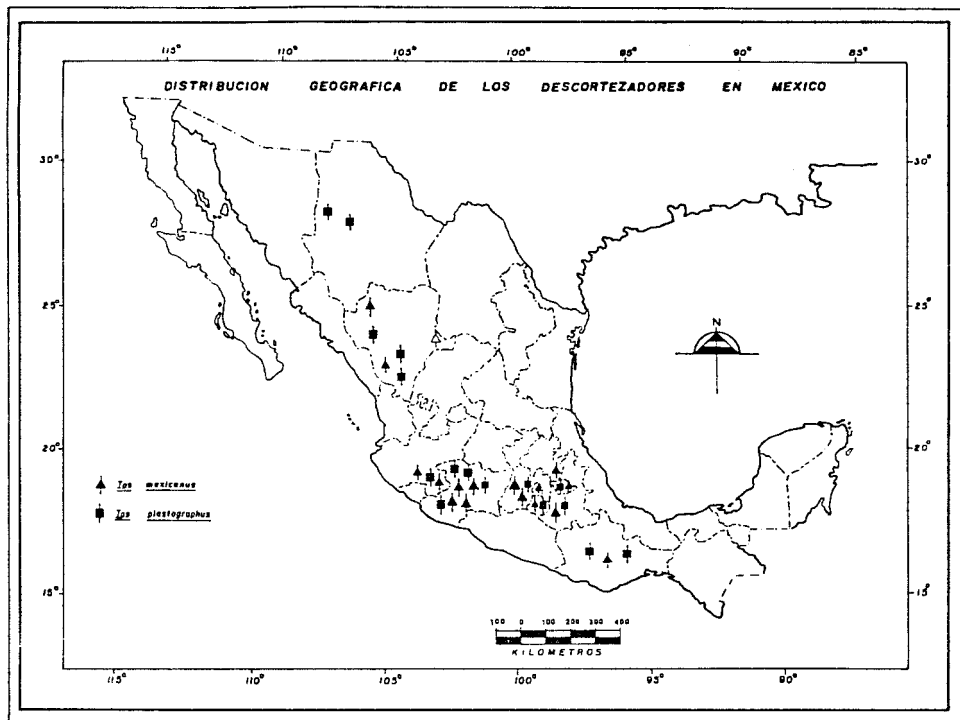


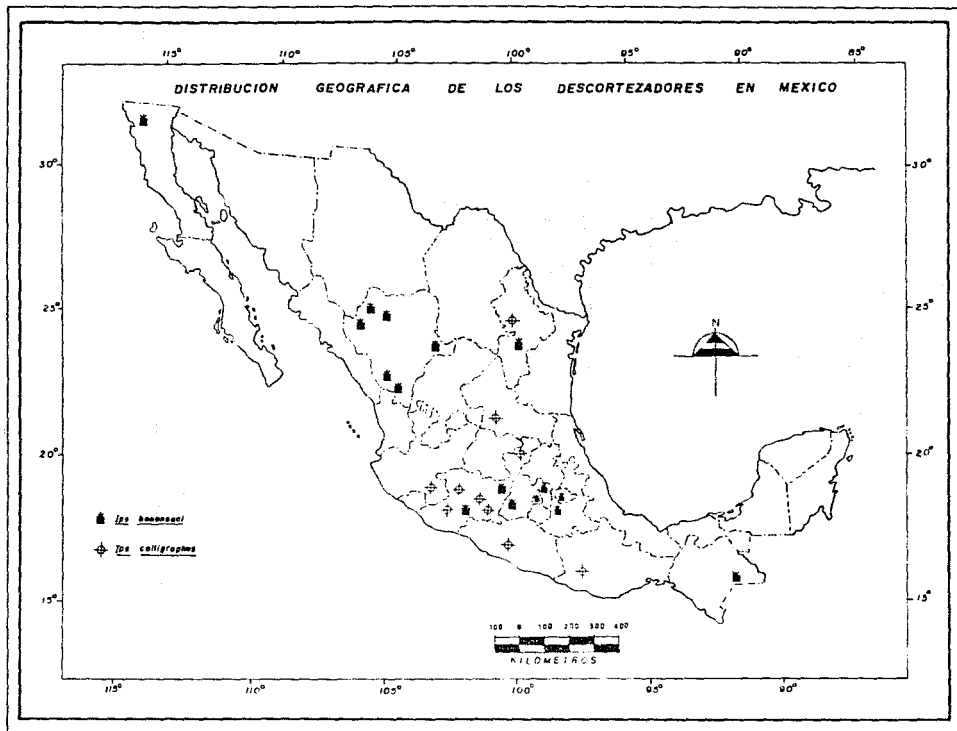


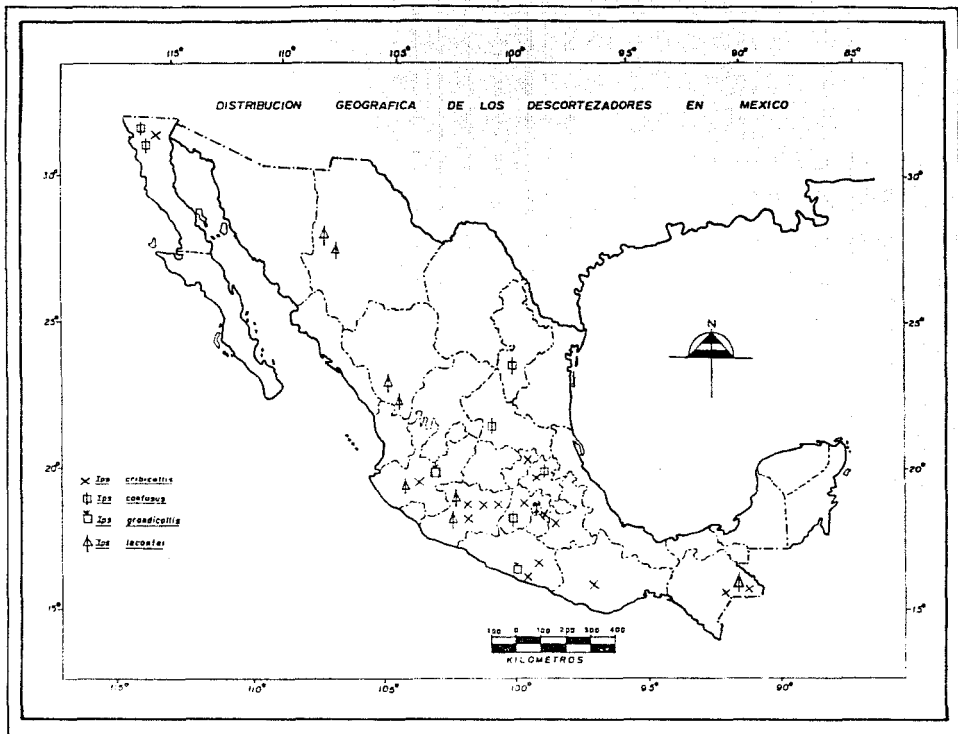
MAPA 16

Fuente: SARH (1985)

Elabora: Lilia Escobedo Martínez







MAPA 19

Fuente: SARH (1985)

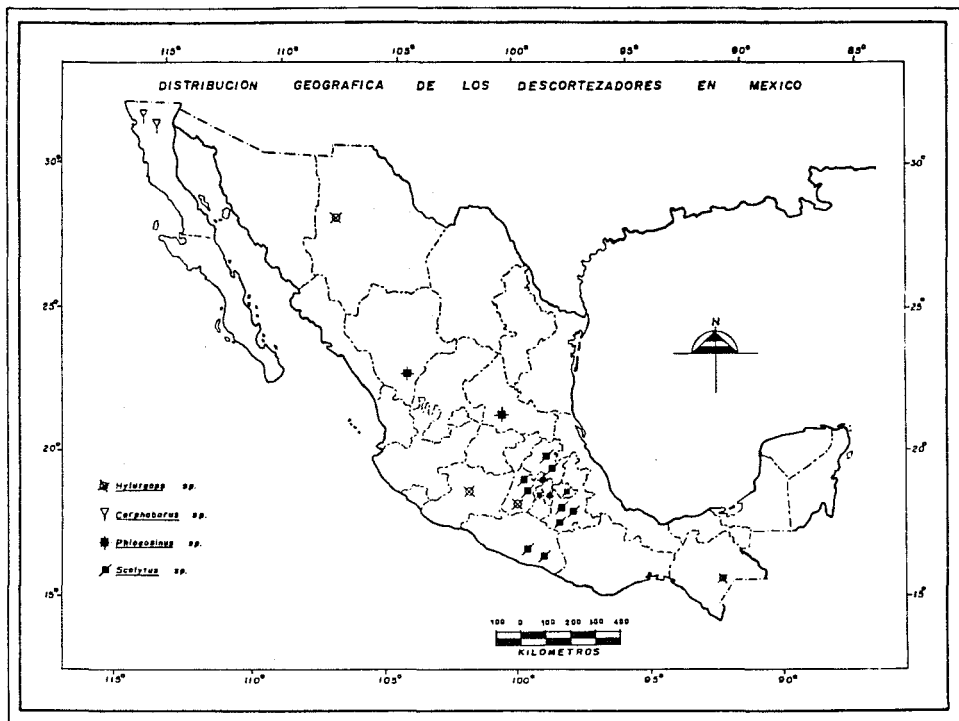
Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



MAPA 20

Fuente: SARH (1985)

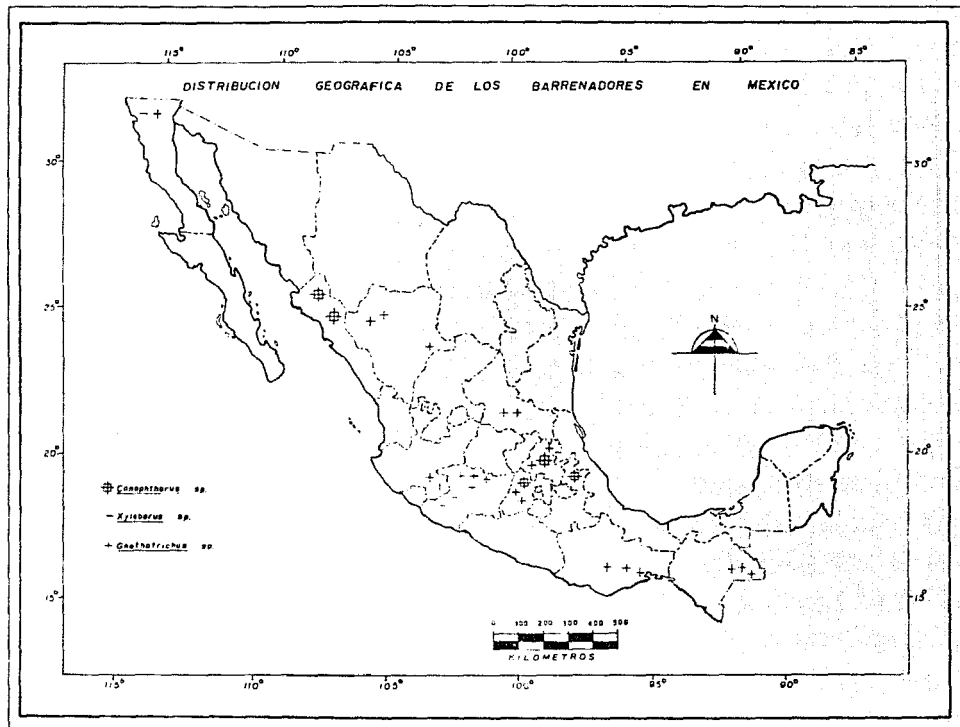
Elaboró: Lilla Escobedo Martínez



MAPA 21

Fuente: SARH (1985)

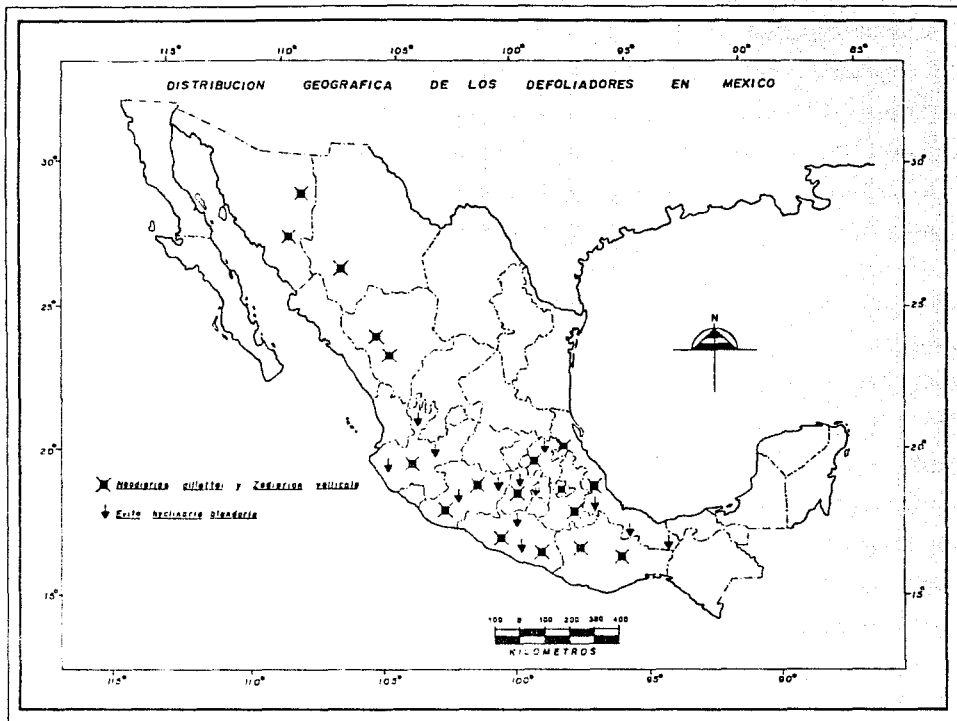
Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



MAPA 22

Fuente: SARH (1985)

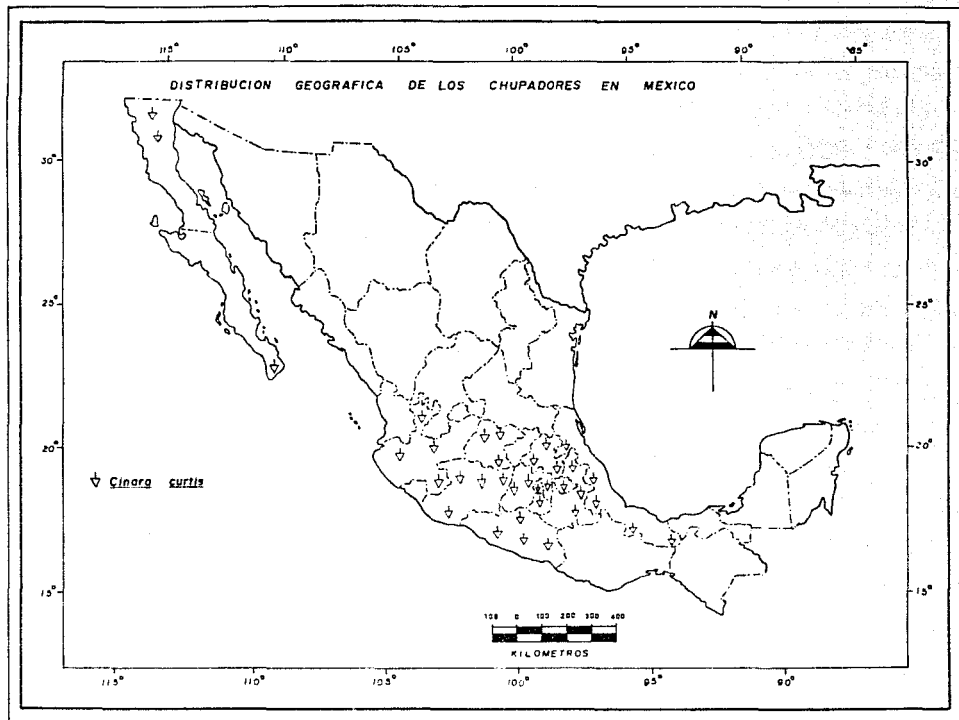
Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



Mapa 23

Fuente: SARH (1985)

Elaboró: Lilia Escobedo Martínez



CAPITULO 5ESTADISTICAS DE LAS ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LOS BOSQUESTEMPLADOS EN MEXICO

Las Enfermedades y Plagas que se trataron en el capítulo tres y cuatro son las que aparecen en las estadísticas que maneja la S.A.R.H., ya que corresponden a las de mayor ataque a nivel nacional. Además presentan la superficie total arbolada y las superficies afectadas. En ambos casos las cifras están agrupadas en seis regiones que también han sido propuestas -- por la S.A.R.H. (FIGURA 12) - (CUADRO 5) - (MAPA 25).

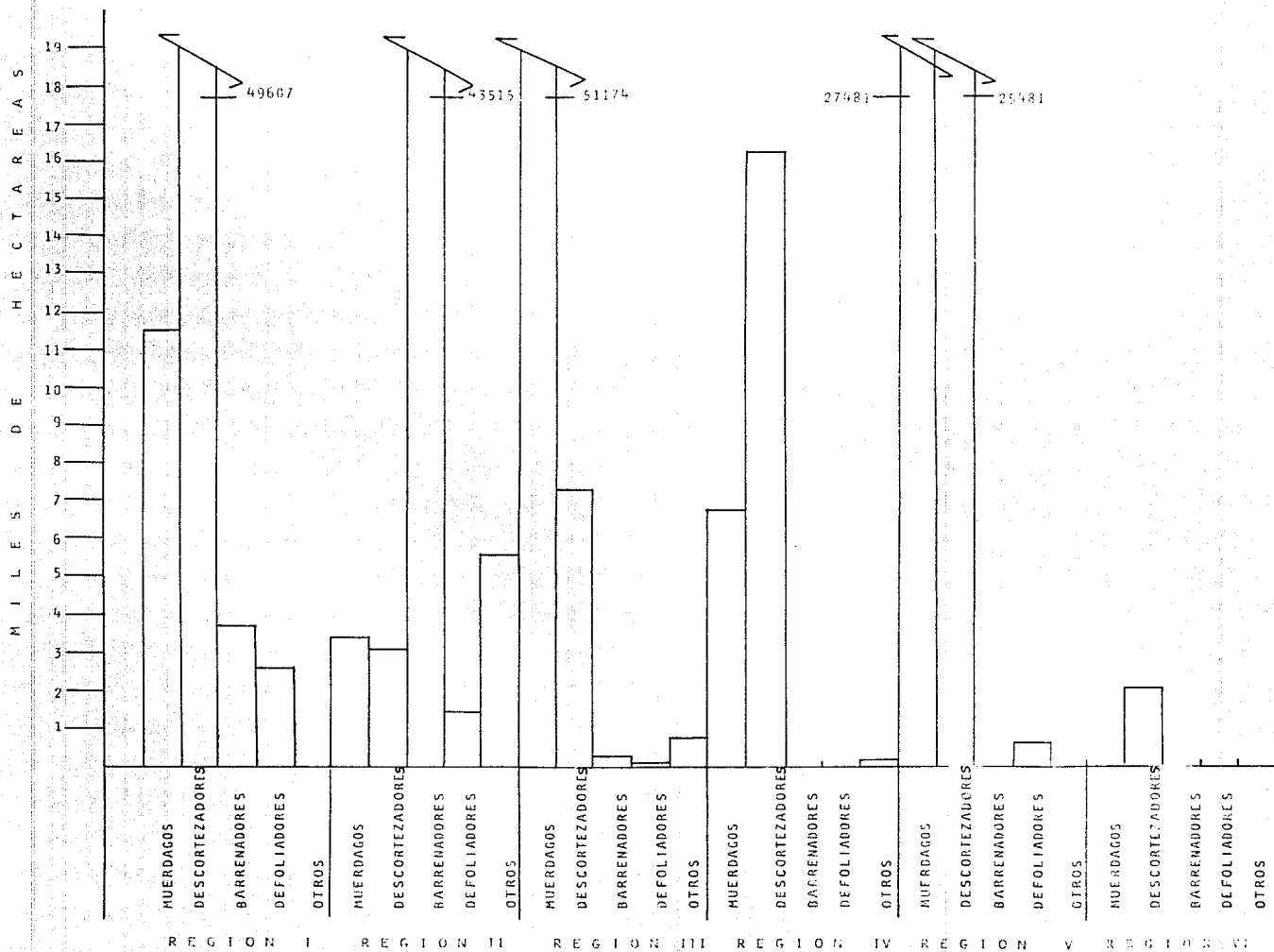
Al observar con atención la Figura 12, se comprueba que las superficies boscosas que están distribuidas en las seis - regiones estatales, se hallan fuertemente dañadas ante la presencia del Muérdago y los Descortezadores, siguiéndoles en segundo plano los Barrenadores y Defoliadores y en tercer lugar se encuentran otros tipos de Enfermedades y Plagas tales como las Royas, Pudriciones Mixtas, Manchas Foliareas, Muerte en -- Grupo, Damping-off, Agallas, Insectos Chupadores y Raíces.

Comparando cada una de las seis regiones es evidente, -- que la Región VI es la menos afectada, por Enfermedades y Plagas y ello se debe a que posee extensiones muy pequeñas de -- Bosque de Clima Templado, lo cual se confirma en el Cuadro 5.

En lo que se refiere al Mapa 25, éste es de gran utilidad, ya que permite ubicar cuales son las regiones establecidas por la S.A.R.H. para el estudio de las Enfermedades y Plagas y de aquí que las autoridades estatales que se dedican al

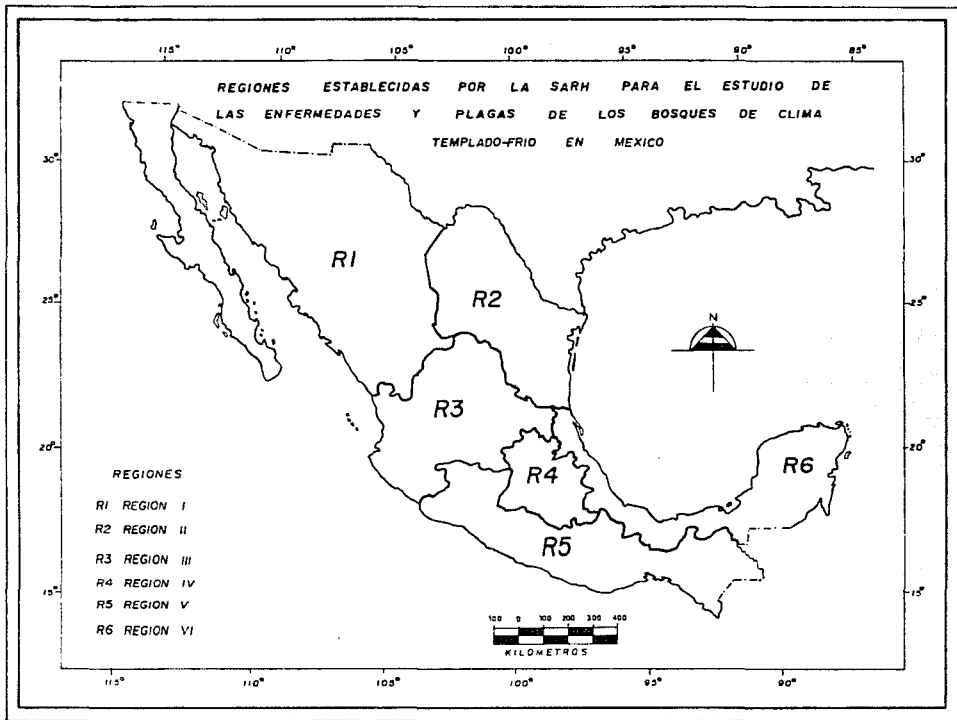
cuidado del bosque, inspeccionen sólo las entidades que les -
corresponden y así rápidamente controlar esta clase de problema
s que contribuyen al deterioro de dicho ecosistema.

FIGURA 12 SUPERFICIE AFECTADA POR EL TIPO DE ENFERMEDAD Y PLAGA POR REGIONES (S.A.R.H. 1985)



CUADRO 5. SUPERFICIE TOTAL DE BOSQUES DE CLIMA TEMPLADO-FRIO EN LA
REPUBLICA MEXICANA, POR REGIONES

REGIONES	ESTADOS QUE COMPRENDE	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS (MILES DE HECTAREAS)
REGION I	BAJA CALIFORNIA	165
	BAJA CALIFORNIA SUR	184
	CHIHUAHUA	5110
	DURANGO	4065
	SINALOA	1134
	SONORA	1381
REGION II	COAHUILA	193
	NUEVO LEON	428
	TAMAULIPAS	471
REGION III	AGUASCALIENTES	11
	COLIMA	29
	GUANAJUATO	336
	JALISCO	2569
	SAN LUIS POTOSI	417
	NAYARIT	813
	ZACATECAS	743
	DISTRITO FEDERAL	48
REGION IV	ESTADO DE MEXICO	698
	HIDALGO	433
	MORELOS	52
	PUEBLA	300
	QUERETARO	191
	TLAXCALA	83
	REGION V	CHIAPAS
GUERRERO		2016
MICHOACAN		1732
OAXACA		2266
REGION VI	CAMPECHE	—
	QUINTANA ROO	—
	TABASCO	—
	VERACRUZ	229
	YUCATAN	—
TOTAL		27509



MAPA 25

Fuente : SARH (1985)

Elaboró : Lilia Escobedo Martínez

ALTERNATIVAS

Las alternativas que a continuación se proponen para ami norar el problema de la destrucción del Bosque de Clima Tem-- plado en México, por efecto de la presencia de Enfermedades y Plagas van dirigidas a la población campesina, al sector pú-- blico en este caso la S.A.R.H. y al sector privado como las - industrias papeleras de San Rafael, Loreto y Peña Pobre entre otras, que en su conjunto obtienen beneficios de dicho ecosis-- tema. Por lo tanto, es necesario que se distingan las proposi-- ciones de tipo Técnico-Educativo y las de tipo Legislativo.

A. Son de carácter Técnico-Educativo las siguientes:

1. Es indispensable lograr la concientización de los campesi-- nos, a través de la divulgación educativa, para que éstos no sigan utilizando irracionalmente los suelos forestales, ya que cuando realizan la quema de vegetación para insta-- lar sus parcelas, no toman las debidas precauciones, origi-- nando la propagación del incendio y por consiguiente la -- presencia de las Enfermedades y Plagas en el bosque.
2. Difundir en todo el país el Sistema de Resinación Francés o de Hughes, ya que según estudios recientes de la S.A.R.H. se ha comprobado que éste ofrece menos pérdidas al bosque.
3. Dotar de herramientas suficientes, equipo y personal capa-- citados que se encargue del manejo de los viveros que son - propiedad del sector público y privado. De esta forma se - facilita el buen funcionamiento de dichos lugares que con-- tribuyen a reforestar las áreas que han sido afectadas tan

to por factores físicos como humanos.

4. En términos generales la S.A.R.H. establece que el método más eficaz para el control de las Enfermedades y Plagas -- del Bosque de Clima Templado es el químico, sin embargo su costo es muy elevado, con respecto al mecánico, por lo --- cual se sugiere que éste último se practique con mayor frecuencia, reduciendo así las pérdidas que sufren las masas forestales ante dichos problemas.
5. Promover en los Centros de Investigación:
 - El estudio de los depredadores y parásitos que atacan -- aquellos que son generadores de Enfermedades y Plagas -- del bosque, lo que implicaría otra forma de ir combatien do esta problemática.
 - Ampliar el conocimiento de los daños que ocasionan las - bacterias, virus y algas en el bosque, ya que en la ac-- tualidad aunque sus efectos son mínimos, en el futuro -- pueden ser perjudiciales.
6. Las técnicas de conservación que practican varias dependencias de gobierno entre ellas la S.A.R.H. y grupos particulares con respecto al bosque, deben ser constantes ya que ello permite una mejor producción comparada a la que ofrece el petróleo; además con la ventaja de que la vegetación es un recurso renovable.
7. Fomentar a través de la S.A.R.H. específicamente la Subsecretaría Forestal, el aumento de técnicos especialistas en Enfermedades y Plagas del bosque, de tal manera que en todo momento haya personal disponible para hacer el diagnós-

tico y el control correspondiente de éstas; lo que apoyaría a mediano plazo la creación de Centros de Investigación cercanos a las zonas afectadas.

8. Procurar que las estadísticas que maneja la S.A.R.H. con respecto a las hectóreas afectadas por Enfermedades y Plagas a nivel estatal, sean publicadas lo más pronto posible, de esta manera se garantiza una información actualizada para detectar aquellas Entidades que necesitan atención inmediata a tales problemas.

B. Son de carácter Legislativo las siguientes:

1. Tanto la S.A.R.H. como el sector privado pueden contribuir a que se establezca la delimitación de zonas de aptitud pecuaria y agrícola, de tal modo que los suelos forestales - dejen de ser explotados inequívocamente, ya que ello repercute en la aparición de Enfermedades y Plagas.
2. La S.A.R.H. y grupos particulares deben ser muy exigentes para prohibir la existencia de industrias contaminantes -- cerca de las zonas boscosas, ya que éstas provocan daños i rreversibles a todo el ecosistema forestal.
3. Exigir a la población en general que es necesario cumplir con los artículos que dicta la Ley Forestal con relación a las Enfermedades y Plagas del bosque. En seguida se mencionan los más importantes:

Art. 140. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.) dictará las medidas pertinentes para la - localización, combate y exterminio de las Plagas y Enferme

dades de la vegetación forestal.

Art. 141. Los propietarios o poseedores de terrenos forestales en donde aparezca una Plaga o Enfermedad están obligados a comunicarlo a las autoridades forestales. Cuando no lo hicieren se les sancionará.

Art. 142. Los profesionistas forestales están obligados a incluir en los estudios dasonómicos que formulen, la descripción de las Plagas y Enfermedades que afecten a la vegetación y sugerir las medidas que a su juicio deban aplicarse para combatirlas. También deberán incluir en sus estudios dasonómicos las posibilidades de explotación de los recursos forestales plagados o enfermos. La S.A.R.H. determinará si se procede al aprovechamiento de los recursos forestales plagados o enfermos o su destrucción en su caso.

Art. 143. La S.A.R.H. formulará el instructivo al cual deberán sujetarse los profesionistas forestales en los estudios para el saneamiento de montes plagados o enfermos.

Art. 144. El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (I.N.I.F.) cooperará con los propietarios particulares en forma gratuita, en el estudio de las Plagas y Enfermedades y en los métodos para su prevención y combate.

Art. 145. En los predios de propiedad nacional el Servicio Forestal ejecutará directamente todos los trabajos relacionados con sanidad forestal. Para los trabajos de sanidad forestal en los terrenos particulares la S.A.R.H. dictará las medidas pertinentes que serán ejecutadas por los propietarios o poseedores.

Art. 146. Solamente se autorizará la movilización y el aprovechamiento de productos forestales plagados o enfermos, cuando a juicio de las autoridades forestales no constituyan peligro de propagación del mal. Si constituyen un foco de contaminación deberán ser incinerados con las precauciones necesarias.

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado en el trabajo de investigación, se ha concluido que los Bosques de Clima Templado en México, se enfrentan a una serie de problemas que están -- provocando su continua destrucción. Entre estos problemas, se considera la presencia de Enfermedades y Plagas, cuyo desarrollo se ve favorecido por ciertos factores tales como: el fuego, el cultivo migratorio, el pastoreo, la resinación, el oco teo etcétera. La mayoría de las ocasiones el hombre es el --- principal móvil para que dichos factores se manifiesten, por lo tanto de él depende que éstos sean cada vez menores.

Actualmente las Enfermedades y Plagas que causan mayores daños a los Bosques de Clima Templado en nuestro país son las siguientes:

- Muérdago Verdadero
- Muérdago Enano
- Descortezadores
- Barrenadores
- Defoliadores

Sin olvidar que también hay otras Enfermedades y Plagas que están originando el deterioro del ecosistema forestal, -- aunque sus efectos no son tan alarmantes, tal es el caso de -- las Royas, las Pudriciones Mixtas, las Manchas Foliareas, la -- Muerte en Grupo, el Damping-off, las Agallas, los Chupadores y los Raíces.

En relación a la distribución geográfica que tiene cada

una de las Enfermedades y Plagas, está dada por sus respectivos hospederos, por ejemplo: las Manchas Foliareas solo se presentan en Pinus radiata, especie que exclusivamente se halla en el Estado de Baja California. Mientras que los Descortezadores son capaces de atacar a más de diez especies distintas de pinos, los cuales se encuentran en casi todos los Estados del país, a excepción de Baja California Sur, Nayarit, Colima, Guanajuato, Veracruz, Tabasco y la Península de Yucatán.

En lo que se refiere a los métodos de control de Enfermedades y Plagas de Bosque de Clima Templado, el químico es el más eficaz con respecto al mecánico y al biológico. Pero cuando se aplican a la vez los tres tipos de control los resultados son más satisfactorios, sobre todo en aquellos sitios donde las infestaciones han cubierto enormes hectáreas de vegetación boscosa.

Entre las ventajas y desventajas que ofrecen cada uno de los métodos de control de Enfermedades y Plagas de Bosques -- Templados están las siguientes:

-- Control Químico.

Muchos de los insecticidas que se usan para combatir Plagas son muy efectivos, ya que actúan por contacto e ingestión. En el primer caso el insecticida se introduce a través del -- cuerpo del animal originándole la muerte; en el segundo caso el líquido se adhiere al material del cual se alimenta el insecto y de esta manera se envenena cuando lo ingiere. La desventaja principal radica en que los insecticidas son muy costosos.

- Control Mecánico.

Debido a que el control mecánico consiste solo en el derribo y podas de los árboles debilitados e incluso la incineración de desperdicios, esto no exige una fuerte inversión, - por lo tanto es una de las maneras más sencillas de contrarrestar las Enfermedades y Plagas del bosque.

- Control Biológico.

Hay muchos depredadores que habitan el bosque, sin causarle daños al mismo, por el contrario son útiles para combatir a organismos que provocan Enfermedades y Plagas. La importancia de este tipo de control es detectar a estos depredadores y verificar cuales tienen la posibilidad de criarse en condiciones de laboratorio; aunque en estas circunstancias es gto implicaría un elevado presupuesto.

En general esta investigación sobre la " Distribución Geográfica de las Enfermedades y Plagas de los Bosques de Clima Templado en México " constituye un instrumento para todos los que se interesen en la misma, dado que en dicho trabajo se condensan y analizan los aspectos más relevantes de la situación actual en la que se encuentran cierta parte de nuestros recursos forestales.

GLOSARIO

Abióticos. Carente de vida.

Abrasión. Desgaste o fricción debida por agentes naturales como el agua y el viento.

Absorción. Paso de sustancias químicas a la superficie del suelo.

Acaros. Arácnidos diminutos que en su mayoría son parásitos.

Agallas. Carnosidades o abultamientos que alteran la forma y estructura de los tejidos vegetales o animales.

Agente. Acción física o química que modifica las funciones de un organismo.

Aguarrás. Aceite volátil de trementina (oleorresina) y útil para la elaboración de barnices.

Agujas. Hojas estrechas y puntiagudas de los pinos y otras coníferas.

Albura. Parte más externa, joven y blanda del leño de un tronco situada entre el cambium y duramen.

Alcaloides. Uno de los grupos de bases nitrogenadas de origen vegetal como el de la nicotina, cocaína y morfina.

Algas. Un gran grupo de plantas caracterizadas por la presencia de clorofila y la ausencia de los órganos sexuales multicelulares o tejidos especializados conductores de agua, propios de las plantas superiores.

Almácigo. Sitio donde se siembran las semillas para trasplantarlas después.

Antena. Organó sensorial y móvil, propio de la cabeza de muchos insectos.

- Apéndices.** Extremidades que forman parte del cuerpo de un organismo.
- Aserrín.** Conjunto de partículas que se desprenden de la madera, cuando ésta es cortada.
- Aspersora.** Instrumento especial que se utiliza para rociar líquidos en contra de una plaga o incendio.
- Bacterias.** Microorganismos unicelulares, caracterizados por ausencia de núcleo.
- Barlovento.** Parte expuesta a la dirección de donde viene el viento.
- Basidiomicetos.** Grupo más evolucionado de los hongos y que se reproducen por esporas sexuales.
- Bioma.** Comunidad terrestre fácilmente diferenciada que se origina como resultado de interacciones complejas de factores bióticos y abióticos.
- Bióticos.** Pertenecientes a los organismos vivos y sus acciones.
- Boreal.** Relacionado con regiones boscosas del Hemisferio Norte.
- Breas.** Sustancias viscosas de color rojo oscuro y que se obtiene cuando la madera se expone al fuego. De aplicaciones industriales.
- Brote.** Renuevo de un vegetal.
- Cambium.** Capas de células situadas entre el floema y xilema - en la mayoría de las plantas vasculares, responsable de la generación de células nuevas.
- Capullo.** Envoltura de seda en la que los insectos protegen a sus huevecillos.

- Carroñero.** Organismo que se alimenta de carne que se encuentra en descomposición.
- Celulosa.** Sustancia hidrocarbonada que contiene la madera de los pinos, encinos y oyameles.
- Condensación.** Proceso por el cual el vapor de agua se convierte en líquido tal como rocío, niebla o nieve.
- Conducción.** Transferencia de energía calorífica, sin la necesidad del movimiento de las corrientes atmosféricas (viento).
- Conifera.** Nombre común de las plantas pertenecientes a las pináceas.
- Conos.** Flor y fruto de muchas coníferas.
- Convección.** Transferencia de energía calorífica, mediante el movimiento de las corrientes atmosféricas (viento).
- Copa.** Conjunto de ramas y hojas que forman la parte superior de un árbol.
- Coriáceas.** Textura de gran dureza.
- Corteza.** Tejido exterior al cambium en el tallo o en la raíz de una planta.
- Cortical.** Sinónimo de corteza.
- Crisopas.** Nombre común que reciben los insectos pertenecientes al orden Neuroptera.
- Curativo.** Método que sirve para remediar un mal que sufre un organismo vegetal o animal.
- Degradación.** Pérdida de ciertos elementos que constituyen un lugar.
- Desecante.** Sustancia que absorbe agua.

- Diurno.** Actividad durante las horas con luz del día.
- Drenaje.** Lugar de desagüe.
- Duramen.** Parte más seca, vieja, compacta y oscura del tronco de un árbol.
- Ecosistema.** Sistema funcional que incluye a los organismos de una comunidad natural y su entorno.
- Elitro.** Cada una de las alas del primer par que poseen los insectos.
- Endodermis.** Una capa de células especializadas en muchas raíces y algunos tallos, que delimita el margen interno de la corteza.
- Endofítico.** Estructura de la planta parásita que penetra al tallo de su hospedero.
- Entalladura.** Corte que sufre la corteza de un árbol cuando se extrae la resina del mismo.
- Envés.** Parte de atrás que poseen las hojas de los árboles.
- Esclerenquima.** Tejido de sostén de los vegetales que consta de células con paredes muy engrosadas impregnadas de lignina.
- Escolítidos.** Nombre que se les da a los Descortizadores que pertenecen a la familia Scolytidae.
- Especie.** Un tipo particular de planta o animal, el cual mantiene su diferencia con otros tipos en la naturaleza por un período de muchas generaciones sucesivas.
- Espora.** Estructura reproductora unicelular, rara vez pluricelular y que pertenece al grupo de los hongos.
- Esterilización.** Forma de destruir los gérmenes que existen en un sitio u objeto.

Estimulante. Agente o medicamento que excita la actividad funcional desde un tejido hasta un sistema ya sea vegetal o animal.

Estomas. Pequeña abertura o poro de las superficies del folle de las plantas y que sirven para transpirar.

Evapotranspiración. Es la conversión del agua liberada por los seres vivos y que pasa a la atmósfera como vapor de agua.

Exudación. Procedimiento de salida de un líquido.

Ficomicetos. Grupo de hongos que se reproducen por esporas asexuales.

Floema. Tejido característico conductor de alimentos de las plantas superiores.

Fumigantes. Instrumentos que sirven para aplicar humo o gas, con el fin de controlar una plaga.

Fungicidas. Sustancias que sirven para hacer desaparecer a los hongos que son perjudiciales a algunos vegetales.

Fuste. Parte maderable del tronco de un árbol.

Galería. Pasaje subterráneo de origen natural o artificial.

Ganglios. Estructuras pertenecientes al sistema nervioso de un animal.

Glándulas. Organos cuya función es extraer de la sangre sustancias que han de ser eliminadas del cuerpo o que son convertidas en sustancias nuevas útiles al organismo.

Herbicidas. Sustancias que sirven para acabar con las malas hierbas que son perjudiciales a los cultivos.

- Hifas.** Cualquier filamento aislado perteneciente a un hongo.
- Hongos.** Organismos microscópicos y macroscópicos pertenecientes al reino Fungi y que se reproducen por esporas.
- Horadores.** Insectos que tienen la capacidad de perforar un tejido vegetal.
- Hormonal.** Término relacionado con las sustancias químicas producidas por las glándulas de secreción.
- Hospedero.** Organismo vegetal o animal que ofrece alojamiento a otro ya sea de su misma especie o no.
- Humedad atmosférica.** Contenido de vapor de agua en la atmósfera, expresada en Humedad Relativa o Humedad Absoluta.
- Infestación.** Estado o condición de tener parásitos ya sea externos o internos.
- Iones.** Partículas que poseen carga eléctrica ya sea positiva o negativa.
- Latifoliadas.** Término que reciben las comunidades vegetales - que incluyen a los oyameles principalmente.
- Lignina.** Sustancia no hidrocarbonada de la madera, que representa aproximadamente la tercera parte en peso de la misma.
- Líquenes.** Grupo de organismos que consisten en un hongo y una alga que crecen juntos en simbiosis.
- Matarrasa.** Acción de quitar o eliminar algo rápidamente.
- Micófago.** Organismo que se alimenta de hongos.
- Micorriza.** Una combinación simbiótica entre un hongo y una raíz.
- Microclima.** El clima local, más bien de un lugar específico en contraste con toda el área a la cual forma parte éste.

- Musgo.** Vegetal perteneciente al grupo de las briofitas y que se desarrolla en zonas muy húmedas.
- Nebulización.** Método por el cual se arroja un insecticida de tal manera que se forme una nube, la cual invadirá la plaga que se debe exterminar.
- Necrosis.** Muerte de una célula o grupos de células vegetales o animales, como resultado de agresiones o enfermedades.
- Necróticas.** Sinónimo de necrosis.
- Nemátodos.** Gusanos redondos muy pequeños que habitan en el suelo y atacan las raíces de los vegetales.
- Nichos.** Cavidades que construyen los insectos para depositar sus huevecillos.
- Oleorresina.** Mezcla de aceites de resina y de utilidad farmacéutica.
- Opalescente.** De color entre blanco y azulado.
- Oviposición.** Momento en el cual los insectos desalojan de su cuerpo a sus huevecillos.
- Oxidación.** Es una reacción química que típicamente implica el uso de oxígeno y cualquier otro elemento.
- Parénquima.** Tejido compuesto de células poco especializadas.
- Picnidios.** Laminillas que se encuentran en la superficie de los conos y en donde se forman las esporas.
- Plantas leñosas.** Calificativo de plantas que son de consistencia dura debido a la madera que poseen.
- Plantas vasculares.** Calificativo de plantas que poseen vasos de conducción útiles en el transporte de los nutrientes que necesitan los mismos.

Pleuras. Membrana serosa en forma de saco que cubre cada pulmón y se une por detrás de la porción media del esternón. En insectos son las capas membranosas que cubren su cuerpo.

Polinización. Paso del polen que conlleva las células masculinas y que al estar en contacto con las células femeninas se fecundan y dan origen a una nueva semilla.

Presión. Fuerza que se ejerce en cualquier punto de la atmósfera, debido únicamente al peso de los gases atmosféricos sobre el punto correspondiente.

Preventivo. Protección superficial.

Silvicultor. Persona que se encarga del cultivo del bosque.

Sotavento. Lado contrario al expuesto a la dirección del viento.

Tocon. Parte del tronco de un árbol que queda unido a la raíz cuando lo cortan.

Virus. Parásitos que solo pueden sobrevivir y multiplicarse en células vivas de su hospedero.

Xilema. Tejido característico conductor de agua de las plantas superiores.

Xilófagos. Animales que se alimentan de la madera de los árboles.

BIBLIOGRAFIA

- + A. H., Rose y O. H., Lindquist Insects of Eastern Spruces, Fir and Hemlock Canadá, Edit. Authority of the Minister of the Environment Government of Canada, 1977, 159 pp.
- + ASCENCIO CERDA, Víctor Eucario y SERRATO BARAJAS, Blanca Estela " Evaluación de cinco insecticidas organofosforados para el combate de *Dendroctonus mexicanus* Hopks. en el área de explotación forestal de Atenquique, Jalisco " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 9. No. 49. México. May-Jun. 1984. pp. 42-64.
- + BANCO DE MEXICO Aprovechamiento de los Recursos Forestales. Informes presentados por la Misión Forestal de la O.N.U. para la Agricultura y la Alimentación Tomo I-II. México, Edit. Departamento de Investigaciones Industriales, 1954, 663 pp.
- + BELLO GONZALEZ, Miguel Angel " Estudio de Muérdagos (*Loran thaceae*) en la Región Tarasca, Michoacán " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 102. México. Septiembre. 1984. 62 pp.
- + CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DERIVADAS DE LA SILVICULTURA Memoria Económica 1985-1986 México, Edit. C.N.I.D.S., 1986, 81 pp.
- + DEL RIO MORA, Adolfo A. " Principales plagas de los Pinos en la Meseta Tarasca " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 10. No. 58. México. Nov-Dic. 1985. pp. 59-63.

- + ENRIQUEZ POY, Celso " El futuro de los bosques frente al hambre y la miseria en el mundo " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 8. No. 46. México. Nov-Dic. 1983. pp. 17-38.
- + GIBSON, I. A. S. y CALINAS QUINARD, Rodolfo " Notas sobre enfermedades forestales y su manejo " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 106. México. Mayo. 1985. 196 pp.
- + GOMEZ NAVA, María del Socorro et. al. " Indices de laboratorio sobre resistencia de la madera a la pudrición en once especies forestales mexicanas " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 31. México. Abril. 1978. 40 pp.
- + GOMEZ NAVA, María del Socorro y YAÑEZ MARQUEZ, Othón " Damping off en Pinus montezumae Lamb. y su combate " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 7. México. Abril. 1978. 31 pp.
- + GUTIERREZ PALACIO, Alfonso " Importancia de los Bosques " Bosques y Fauna S.A.R.H. Año. 2. No. 4. Oct-Nov-Dic. 1979. pp. 24-37.
- + GUTIERREZ PALACIO, Alfonso Texto guía para la enseñanza de los principios de conservación forestal 3a. ed. México, Edit. Departamento de Divulgación Forestal y de Fauna, 1977. 188 pp.
- + H. SPURR, Stephen y V. BARNES, Burton Ecología Forestal México, Edit. A.G.T., 1982, 690 pp.
- + HERNANDEZ S., Marco Antonio et. al. " Observaciones ecológicas, fitosanitarias (plagas y enfermedades) y sobre aprovechamien-

- tos industriales en las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, en el Estado de Baja California " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 2. No. 9. México. Sept-Oct. 1977. pp. 3-38.
- + INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES " Memoria de los Simposia Nacionales de Parasitología Forestal II y III " Publicación Especial S.A.R.H. No. 46. México. Marzo. 1985. 463 pp.
- + INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES " Memoria de la Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales " Publicación Especial S.A.R.H. No. 32. México. Septiembre. 1979. 66 pp.
- + ISLAS SALAS, Federico Biología y Combate de la gallina ciega. Phyllophaga rubella en Sn. Cayetano Edo. de México México, Edit. I.N.I.F., 1968. 23 pp.
- + ISLAS SALAS, Federico " El Descortezador Suriano de los Pinos (*D. frontalis* Z.) y la lucha Biológica " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 5. No. 28. México. Nov-Dic. 1980. pp. 57-64.
- + ISLAS SALAS, Federico " Observaciones biológicas sobre un descortezador de pinos *Dendroctonus adjunctus* Bldf. Col. Scolytidae " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 25. México. Marzo. 1968. 21 pp.
- + MARTINEZ, Maximino Catálogo de nombres comunes y científicos de plantas mexicanas México, Edit. F.C.E., 1979, 1220 pp.

- + MAS PORRAS, Javier y PRADO, Arturo " Comparación del Método de Pica de Corteza con estimulantes contra el Método Francés " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 35. México. Febrero. 1981. 47 pp.
- + MATTEI, Juan " El hombre y el bosque " Geografía Universal Año. 7. Vol. 14. No. 2. México. Agosto. 1982. pp. 202-224.
- + MAYO JIMENEZ, Pablo " Ensayos Preliminares de Control Biológico con la Avispa *Endasus subclavatus* Say. (Hym. Ichneumonidae) en Prepupas de *Zadiprion vallicola* Koh. en el Estado de Michoacán " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 134. México. Noviembre. 1985. 23 pp.
- + MAYO JIMENEZ, Pablo " Observaciones Preliminares sobre la Biología y hábitos de *Neodiprion* " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 48. México. Octubre. 1976. 17 pp.
- + MILLER, M. J. y PETERSON, J. E. " Preliminary studies on the relation of fire injury to bark-beetle attack in Western Yellow Pine " Journal of Agriculture Research E.U.A., 1927, 325 pp.
- + MUÑIZ V., Raúl " Las plagas y su efecto en la Silvicultura " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 8. No. 41. México. Ene-Feb. 1983. pp. 44-52.
- + PERUSQUIA ORTIZ, Justina " Contribución acerca de la Distribución de algunos escolítidos de México " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 59. México. Agosto. 1982. 92 pp.
- + PERUSQUIA ORTIZ, Justina " Contribución al conocimiento de los

- áfidos forestales del Género *Cinara curtis* en parte del Eje Neovolcánico " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 78. México. Febrero. 1982. 42 pp.
- + PIÑA LUJAN, Ignacio y MUNIZ VELEZ, Raúl Los Escolítidos como plagas forestales Monografía III. México. Edit. Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial, 1981, 112 pp.
 - + PEREZ CHAVEZ, Rogelio " Los incendios forestales como vectores de las plagas del bosque " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 6. No. 29. México. Ene-Feb. 1981. 17-30 pp.
 - + RODRIGUEZ ANGELES, Armando " Infestación del Muérdago Enano *Arceuthobium vaginatum* (Willd) Presl. spp. *vaginatum* en el repoblado de *Pinus hartwegii* Lindl. del Parque Nacional Zoquiapan, Estado de México " Boletín Técnico S.A.R.H. No. 122. México. Agosto. 1985. 27 pp.
 - + RODRIGUEZ ANGELES, Armando " Muérdago Enano sobre *Abies*, *Pinus* y *Pseudotsuga* de México " Ciencia Forestal I.N.I.F. Vol. 8. No. 45. México. Sept-Oct. 1983. pp. 7-45.
 - + RODRIGUEZ LARA, Raúl Biología y Combate del Defoliador del Oyamel México, Edit. Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1962, 19 pp.
 - + RZEDOWSKI, Jerzy Vegetación de México México, Edit. Limusa, 1986, 432 pp.
 - + SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS " Estadísticas

del Recurso Forestal de la República Mexicana " Publicación
Dirección General del Inventario Forestal. No. 45. México.
Septiembre. 1978. 32 pp.

- + SUTHERLAND, Jack R., MILLER, Thomas y SALINAS QUINARD, Rodolfo
" Southwestern pine cone rust " Cone and See Diseases of North
American Conifers North American Forestry Commission. No. 1.
Canadá. Marzo. 1987. pp. 16-22.
- + VAZQUEZ COLLAZO, Ignacio et. al. " Efecto del Parasitismo del
Muérdago (*Psittacanthus schiedeana* Cham. y Schlecht Blume)
en el desarrollo de tres especies del género *Pinus* " Ciencia
Forestal I.N.I.F. Vol. 7. No. 40. México. Nov-Dic. 1982. pp.
48-64.
- + VERDUZCO GUTIERREZ, José Protección Forestal México, Edit.
Escuela Nacional de Agricultura-Chapingo, 1976, 369 pp.

