

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



INCIDENCIA DE PLAGAS EN BOSQUE DE PINUS SPP.
DE LA UNIDAD INDUSTRIAL DE EXPLOTACION
FORESTAL DE ATENQUIQUE.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A

Alejandro Jr. Guerrero Hernández

GUADALAJARA, JAL. 1984



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

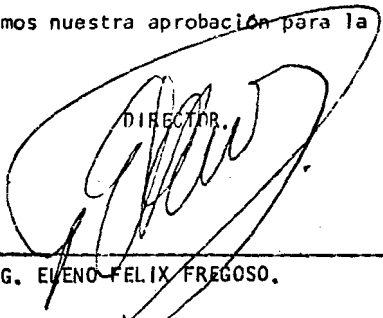
Noviembre 27, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

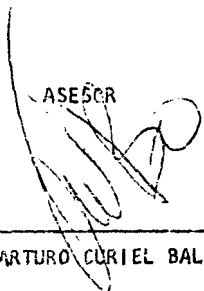
Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ALEJANDRO GUERRERO HERNANDEZ titulada,

"INCIDENCIA DE PLAGAS EN BOSQUE DE (Pinus spp.) DE LA UNIDAD INDUSTRIAL
DE EXPLOTACION FORESTAL DE ATENQUIQUE."

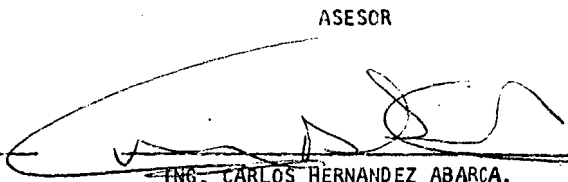
Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.


DIRECTOR.

ING. EVENO FELIX FREGOSO.

ASESOR


ING. ARTURO CURIEL BALLESTEROS.

ASESOR


ING. CARLOS HERNANDEZ ABARCA.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Eleno Félix Fregoso.

ASESORES

Ing. Arturo Curiel Ballesteros.

Ing. Carlos Antonio Hernandez Abarca.

Con respeto agradezco su colaboración
para la realización del presente.

o o o o

Con respeto y agradecimiento

a la Escuela de Agricultura

A mis maestros

A mis compañeros

Y a las personas que de una forma u otra contribuyeron
para hacer posible la culminación de esta etapa
de mi formación profesional.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Alejandro G. y Alicia H.
que admiro por el buen -
ejemplo y dedicación que
me brindaron y les agradezco
de antemano con -
profundo cariño el buen-
camino que trazaron en -
mi vida.

A MIS HERMANOS:

Pedro, Evangelina, Alicia,
Carolina, Agustín, Elena,
Graciela y David. Mi res-
peto y cariño.

A MIS CUÑADOS:

Ramón H. y Mauro M. por el
gran apoyo que me dieron -
para lograr una mejor supe-
ración que agradeceré en -
todo momento.

A MI ESPOSA:

Martha Louisa Lara. Mi
cariño, respeto y agrade-
cimiento, por su preo-
cupación para la culmi-
nación de mis estudios-
y del presente trabajo.

C O N T E N I D O

	Pag.
RESUMEN	I
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. SUPUESTOS	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
4.1. Elementos de Entomología	4
4.2. Recursos Forestales	5
4.3. Principales factores de incidencia	7
4.3.1. Factores climáticos	8
4.3.2. Factores biológicos	9
4.3.3. Factores alimenticios	10
4.3.4. Factores fisiológicos de los árboles	11
4.3.5. Factores bióticos	11
4.4. Manejo Forestal	12
4.5. Principales plagas incidentes en <i>Pinus</i> spp.	14
4.5.1. Familia Scolytidae	14
4.5.1.1. <i>Dendroctonus mexicanus</i> Hopk.	15
4.5.1.2. <i>Dendroctonus adjunctus</i> Blf.	16
4.5.1.3. <i>Dendroctonus valens</i> LeC.	17
4.5.1.4. <i>Dendroctonus parallelocollis</i> . Chap.	18
4.5.1.5. <i>Ips mexicanus</i> Hopk	20
4.5.1.6. <i>Ips bonanseai</i> Hopk	21

	Pag.
4.5.1.7. <i>Ips cribicollis</i> Eichh.	22
4.5.1.8. <i>Ips pastographus</i> LeC.	23
4.5.1.9. <i>Conophthorus lambertiana</i>	
Hopk	25
4.5.1.10. <i>Conophthorus ponderosae</i>	
Hopk	25
4.5.2. Familias <i>Pyralidae</i>	25
4.5.2.1. <i>Rhyacionia frustrana</i> Denis y Schiss	25
4.5.3. Familias <i>Diprionidae</i>	26
4.5.3.1. <i>Zadiprion vallicola</i> Rohw	26
4.6. Métodos de control en otras zonas forestales	27
V. MATERIALES Y METODOS !	30
5.1. Localización del área de estudio.	30
5.2. Material utilizado	33
5.3. Duración del estudio.	33
5.4. Toma de datos. !	34
5.5. Parámetros del trabajo.	34
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	35
6.1. <i>Dendroctonus mexicanus</i> Hopk	35
6.2. <i>Dendroctonus adjunctus</i> Blf	39
6.3. <i>Dendroctonus valens</i> LeC	40
6.4. <i>Dendroctonus parallellocollis</i> Chap	42
6.5. <i>Ips</i> spp	42
6.6. <i>Conophthorus lambertiana</i> Hopk	43
6.7. <i>Conophthorus ponderosae</i> Hopk.	44
6.8. <i>Rhyacionia frustrana</i> Denis y Schiss.	44

	Pág.
6.9. <i>Zadiprion vallicola</i> Rohw	44
6.10. Importancia del daño	47
VII. CONCLUSIONES	51
VIII. BIBLIOGRAFIA	55
IX. APENDICE	57

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Pag.
1. Partes principales del insecto	4
2. Superficie forestal de la República Mexi-- cana	6
3. Nomenclatura de <i>Dendroctonus</i> spp.	19
4. Localización del área de estudio	31
5. Precipitación y temperatura media mensual en el área de estudio	33
6. Algunas de las plagas incidentes.	50

R E S U M E N

En una masa forestal, encontramos interactuando factores bióticos y factores abióticos que al modificarse uno o varios de ellos se presentan cambios ecológicos, lo que en ocasiones puede hacer a la masa susceptible a daños, como el que provocan la mayoría de las plagas.

Para lograr un manejo adecuado de una masa forestal, es necesario conocer la relación árbol-insecto-sitio. Para entender estas relaciones, es conveniente iniciar con un estudio de las poblaciones de insectos tanto de su distribución como de sus plantas hospederas. La incidencia de plagas puede ser respuesta a factores ambientales, lo que infiere un valor ecológico en términos de densidad y mecanismos de regulación poblacional; debemos considerar que la incidencia da también comportamientos individuales en respuesta a interacciones de las poblaciones, lo que también es de carácter ecológico.

Nuestros fines en el trabajo fueron orientados a: realizar estudios de evaluación, para diagnosticar la incidencia de plagas que afectan en mayor escala al tipo de áreas boscosas, tomando en cuenta los ciclos biológicos; sugerir algunos tipos de combate, en base a los resultados obtenidos del diagnóstico; elaborar claves para la clasificación de plagas.

Determinamos la incidencia de plagas en el bosque establecido de *Pinus* spp., que comprende el área de abasto de la Unidad Industrial de Explotación Forestal de Atenquique. Y entre las de mayor interés, encontramos -

algunas especies de descortezadores, pertenecientes a la familia Scolytidae (Coleóptera), de las cuales citamos a *Dendroctonus mexicanus* Hopk. *Dendroctonus adjuntus* Blf. *Dendroctonus valens* LeC. *Ips mexicanus* Hopk. Otras de las familias encontradas fueron: *Pyralidae* (Lepidóptera) y *Diprionidae* (Hymenóptera).

Esta incidencia generalmente se presenta año tras año y las causas principales se deben a diversos factores, entre los cuales encontramos: incendios, excesiva resinación, explotación irracional, construcción de caminos, sobre pastoreo y otros.

Estas plagas dañan extensiones de áreas boscosas en aproximadamente un 2% del arbolado total; teniendo como consecuencia una pérdida anual de 268,800 metros cúbicos de madera.

Para la realización de este estudio se requirieron mapas del área, fotografías aéreas, y otros materiales. Los muestreos se realizaron en conglomerados, haciendo solamente un recorrido cada tres meses.

Concluyéndose en este estudio los siguientes puntos:

La plaga que provoca severos y cuantiosos daños al arbolado fue *Dendroctonus mexicanus* Hopk.

Llevar a cabo el método de control "Derribo y extracción" con el propósito de observar detalladamente si es redituable en esta zona.

En el presente trabajo se incluyen además claves-

para la clasificación de algunas de las principales plagas citadas. Se hace hincapié para señalar que el estudio de incidencia, por el hecho de concluirse el presente, no debe darse por terminado, ya que no siempre se manifiestan las mismas plagas año con año, y deberá llegarse a un conocimiento más exhaustivo sobre la biología y control de las plagas destructoras.

I N T R O D U C C I O N

La intensificación de la producción forestal se ve afectada por diversos factores, que contrarrestan el aprovechamiento íntegro de los productos maderables, ya sea por incendios, plagas, mal formación ecológica, mal establecimiento de los mismos, y a la vez, por la mala explotación y por la carencia de concientización en el aspecto forestal.

La parasitología forestal constituye una parte de la Dasonomía, y su estudio en muchas partes del mundo no ha recibido el impulso necesario, a pesar de que se sabe que los insectos y los microorganismos que atacan a los árboles y productos que de ellos se derivan, causan daños severos puesto que los perjudican en un alto porcentaje; además, al igual que otros factores de la desforestación, reducen apreciablemente los valores protectores y escénicos del bosque.

Otro aspecto de importancia dentro de una buena producción forestal para que ésta sea redituable, requiere de un buen manejo del bosque y un eficiente control de plagas y demás organismos perjudiciales, como pueden ser: hongos, virus y bacterias; ya que también perjudican a las plantas cultivadas. La lucha del hombre contra estos agentes es tan antigua como la agricultura misma, y se ha ido intensificando en la actualidad, ya que la importación de los productos maderables de otros países se ha universalizado teniendo como consecuencia la emigración de insectos y enfermedades de las plantas, que no sólo sobreviven sino que se multiplican en canti-

dades exorbitantes y son capaces de reducir en alto porcentaje y aún exterminar áreas extensas de bosques de - muy variadas especies, cuando no se toman las medidas fi tosanitarias oportunas para lograr su control, y obtener su erradicación.

Actualmente la lucha contra los insectos perjudiciales al bosque, nos encauzan a desarrollar el presente trabajo con el propósito de facilitar la comprensión de la biología de los insectos, y de esta manera dar a cong cer algunos de los métodos de combate, destacando aquellas plagas que inciden y perjudican en gran escala las extensiones de áreas boscosas, y en particular las del - área geográfica de abasto de la Unidad Industrial de Explotación Forestal de Atenquique.

El presente estudio se llevó a cabo durante las - cuatro estaciones del año, partiendo del mes de marzo de 1982.



ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA

O B J E T I V O S

- I. Realizar estudios de evaluación, para diagnosticar la incidencia de plagas que afectan en mayor escala al tipo de áreas boscosas, tomando en cuenta los ci clos biológicos.
- II. De acuerdo a los resultados obtenidos del diagnóstico, sugerir los tipos de combate a seguir en el -- área de estudio para el control de sus plagas.
- III. Realizar claves fundamentales para la clasificación de algunas de las plagas de mayor incidencia.

S U P U E S T O S

Se estima que es de interés el presente estudio, ya que se realizaron cuatro evaluaciones en épocas oportunas.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1. Elementos de Entomología

De acuerdo a la publicación que hace J. Verduzco-G. (11) 1976. Nos hace un esclarecimiento de los principales elementos de entomología.

Dentro de la escala Zoológica, los insectos pertenecen a una rama de los Artrópodos, es decir, que son -- animales con pies articulados y respiración traqueal. - Morfológicamente su cuerpo está integrado por tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Fig. I.

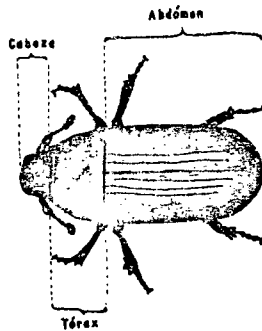


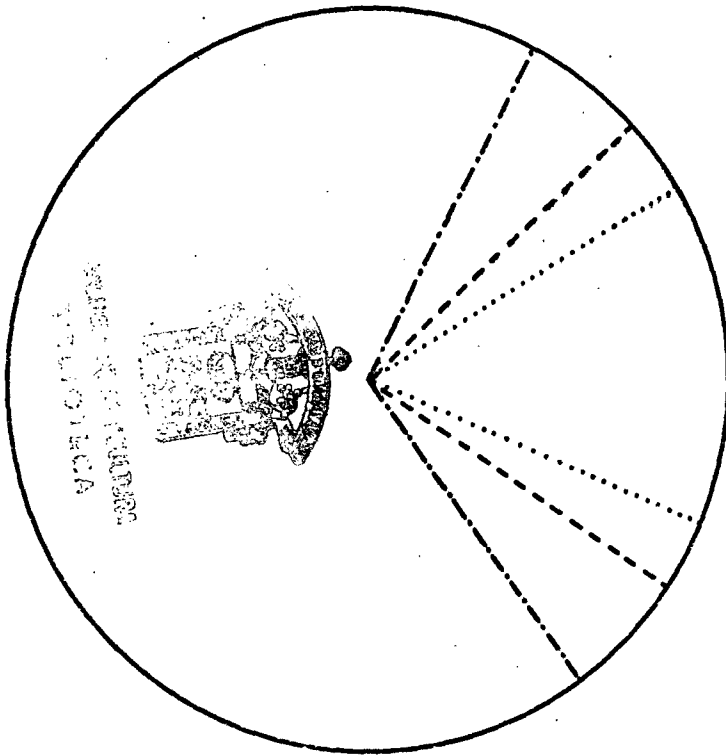
Figura I. Partes principales del insecto.

Definición de plaga. El concepto plaga forestal, incluye cualquier sujeto (Artrópodo, Mamífero, Acaro, -- etc.) capaz de causar daño a los bosques, según Verduzco (11) estos pueden ser: cogolleros, defoliadores, descortezadores, ambrosia, carpófagos, rizófagos, chupadores y xilófagos o barrenadores.

4.2. Recursos forestales

Estos recursos del país, considerados por el Inventario Nacional Forestal reportados en silvicultura en 1978 fueron de 132.2 millones de hectáreas, lo que equivale al 69.8% del total del Territorio Nacional; la superficie arbolada es de 44.2 millones de hectáreas que es el 22.5% de la superficie forestal, correspondiendo 29.2 millones de hectáreas a bosques y 20.6 millones de hectáreas a bosques de coníferas y latifoliadas. Fig. 2. Los datos que se tienen en cuanto a pérdidas por *Dendroctonus* spp. son de 8'500,000 pinos muertos (a nivel nacional), por lo que se deduce se pierden 70,000 hectáreas totales de bosque de pino, lo que equivale a una reducción anual de 0.3% del recurso silvícola. Según Silva T. 1982 (10)

Silva T. 1982 (10), nos menciona que la industria derivada del aprovechamiento del bosque debería tener gran significado para el país, pero no ha sucedido así, debido principalmente a la carencia de planes de manejo bien estructurados, y problemas de tipo político, social y económico.



—————	Superficie Forestal	137.0 millones de ha.
- - - - -	Superficie Arbolada	44.2 "
- . - . -	Superficie Boscosa	29.2 "
.....	Superficie de Coníferas y Latifoliadas	20.6 "

Figura 2. Superficie Forestal de la República Mexicana.

4.3. Principales factores de incidencia

Piña Lujan y Muñiz Vélez 1981 (09), nos señalan algunos de los factores que pueden ser causa principal de incidencia de plagas.

Desafortunadamente, debido a los factores que contribuyen a la alteración del ecosistema de los bosques de pino y consecuentemente al debilitamiento y susceptibilidad del arbolado a las plagas, esas pérdidas cuantiosas por plagas van en aumento año tras año, y estos factores independientemente del Programa Nacional de Desmonte, son: incendios, sobre pastoreo, excesiva resinación, construcción de caminos y la explotación irracional del bosque.

Para controlar las plagas se necesita un esfuerzo doble; por un lado, es necesario investigar la dinámica de poblaciones y el comportamiento de estas especies, así como la de sus depredadores. En vinculación a estas actividades deben estar la protección forestal y un óptimo manejo silvícola del recurso.

Así, el medio ambiente presenta diversos factores que impiden el desarrollo excesivo de los insectos, tendiendo a estabilizar su población; en cambio, existen ciertas condiciones que por lo contrario proporcionan su incremento. Así mismo, aunque determinadas especies requieran ciertas condiciones para su desarrollo óptimo, estas condiciones pueden ser adversas para otros insectos. El conjunto de condiciones adversas al desarrollo de ciertas especies de insectos, es decir, la suma de todos los factores que en el medio ambiente tienden a reducir el grado de multiplicación, o sea, la gradación de los insectos, se conoce como resistencia del medio am-

biente. Y tratándose de plagas forestales, Piña y Muñiz 1981 (09), nos citan los factores que influyen en la gr
dadión, los cuales se mencionan a continuación.

4.3.1. Factores climáticos

Como todos los demás seres, los insectos están in
fluenciados por factores climáticos como la temperatura, la humedad y otras condiciones meteorológicas del habi-
tat. Aunque la mayor parte de su vida la pasan bajo la corteza, bajo la hojarasca o en la madera de los árbo-
les, su desarrollo está sujeto a la intensidad de ca-
lor solar, cantidad y distribución de la precipitación, humedad atmosférica, evaporación, y de hecho a todo el -
complejo climático. Aunque su existencia está condicio-
nada a la presencia de árboles huéspedes, los factores -
climáticos son los de mayor importancia y todos afectan-
directamente al insecto o a su progenie, ya sea en forma favorable o desfavorablemente, a través de la compleja -
asociación de parásitos, depredadores, hongos y bacte-
rias entomo-patógenas o influenciando a sus huéspedes.

Influencia de la temperatura. La influencia de la temperatura tiene cierta importancia, ya que para diag-
nosticar los límites de actividad se usan los términos -
siguientes: "temperatura mínima efectiva" para el punto-
en que se inicia la actividad del animal, y "temperatura
máxima efectiva" para el grado en que cesa la actividad-
por exceso de calor. Dentro de estos límites se encuen-
tra el grado óptimo en el cual el animal se desarrolla -
en las mejores condiciones. A la temperatura más baja -
que puede soportar el animal sin morir, se le llama míni
ma y entre esta temperatura y la mínima efectiva se en-
cuentra la zona llamada de "letargo" que en este caso se
le denomina "inversión", y la temperatura más alta que -

resisten los insectos sin morir se llama máxima y entre esta temperatura y la máxima efectiva se encuentra la zona de "letargo" denominada en este caso "estivación".

Influencia de la humedad. En el desarrollo de los insectos es también muy importante la influencia de la humedad al igual que en el caso de la temperatura; encontramos también un grado mínimo y un máximo aunque este último es indirecto en muchos casos, puesto que no produce la muerte del animal directamente, sino que favorece el desarrollo de microorganismos entomófagos, los que a su vez causan epidemias en los mismos insectos.

Precipitación. Se sabe que las fuertes y frecuentes lluvias desfavorecen el desarrollo de algunos insectos. Por otra parte, la abundancia de lluvias y días nublados producen un exceso de humedad en los tejidos vegetales, que inundan las galerías larvales del insecto. También se observa que cuando los pinos sufren una defoliación ya sea por el fuego o por algún otro agente, la transpiración disminuye y los troncos aparentemente se saturan de agua, con lo que las larvas mueren en grandes cantidades.

4.3.2. Factores biológicos

Los pájaros, los pequeños mamíferos y algunos insectos parásitos y predadores reducen considerablemente el número de las diversas especies; además, hay muchos microorganismos parásitos que producen grandes mortandades de insectos en todos los estados biológicos, sobre todo cuando la humedad relativa del medio es muy elevada.

4.3.3. Factores alimenticios

Piña y Muñiz 1981 (09), nos señalan que éstos son los factores de nutrición, y tienen un especial interés, porque es muy probable que un insecto que encuentra condiciones adversas para su alimentación no tenga gran incremento.

Selección de la especie vegetal huésped. Entre los insectos que atacan vegetales, se reconocen los siguientes grupos: monófagos, oligófagos y polífagos.

La selección del huésped está de acuerdo a la sincronización entre las actividades de los insectos y el incremento del huésped según las estaciones, esto es, que el alimento esté en condiciones para ser utilizado por el insecto.

De ahí que los factores ambientales, además de los factores de resistencia y ciertas condiciones ocasionadas por el manejo y establecimiento del bosque, puedan ocasionar que el huésped esté o no en condiciones para ser aprovechado por el insecto.

Calidad del alimento. La clase y las propiedades del alimento juegan un papel muy importante en este sentido, ya que el incremento de las plantas puede modificarse fomentando o limitando la abundancia de las plantas huéspedes. Por ejemplo, las especies de insectos que se alimentan de los tejidos vivos del floema en los árboles derribados, deben completar su período de alimentación antes de que el material se reseque por la exposición solar. Todas las maderas son atacadas por diferentes insectos y hongos, y como a medida que pasa el tiempo la invasión de los diferentes órganos no altera

las características físicas y químicas de la madera, hasta que el estado de descomposición de la madera es igual al de la capa vegetal que forma el mantillo característico de los suelos del bosque.

4.3.4. Factores fisiológicos de los árboles

La fisiología de los árboles es uno de los más importantes factores, que influyen en el avance o disminución de las plagas.

Lozanfa. Los árboles pueden tener características fisiológicas que a veces producen un medio hostil al ataque de una plaga. Con frecuencia esta resistencia de los árboles vigorosos se debe a la circunstancia de que ellos disponen de mayores reservas alimenticias, las cuales les permiten equilibrar y soportar mejor los daños que les han producido las plagas. Pero a veces, los árboles poseen medios especiales de defensa para contrarrestar el ataque de ciertos insectos.

4.3.5. Factores bióticos

En este grupo quedan comprendidas todas las relaciones existentes entre los organismos que dan como resultado una limitación en la multiplicación de los insectos.

Competencias. La competencia puede efectuarse ya sea entre individuos de la misma especie o entre especies diferentes, trayendo como consecuencia la reducción del índice de multiplicación de los insectos respectivos. Entre los insectos hay una lucha continua por el alimento, el espacio y el albergue, siendo el primer factor el más importante.

Parásitos depredadores. La mayoría de las plagas se enfrentan a un gran número de enemigos naturales que las reducen; estos enemigos pueden ser parásitos o depredadores.

4.4. Manejo forestal

Según Silva Torres 1982 (10), las prácticas silvícolas están encaminadas al establecimiento y crecimiento de un bosque. El problema que se plantea con las prácticas silvícolas se centra en determinar qué tratamientos hay que aplicar para detener, mantener e incrementar la productividad del bosque; se debe elegir de tal manera que sean los adecuados a las condiciones prevalecientes en cada uno de los rodales que se pretendan tratar. Con las prácticas silvícolas, lo que se pretende es aplicar conocimientos ecológicos para obtener cambios en el bosque tales como: regeneración, crecimiento y un buen rendimiento sostenido etc., y al mismo tiempo, controlar factores como plagas, incendios y enfermedades.

Las pérdidas económicas debidas a insectos y hongos se reducen con aclareos, ya que mantienen al bosque libre de árboles infestados y también de los enfermos y débiles (más susceptibles). Los aclareos, evitan la propagación de las plagas, y se ahorra así material comerciable. Entre los aclareos que aumentan la resistencia a plagas y enfermedades favoreciendo el vigor de la masa están los sistemáticos.

Los aclareos mal planteados aumentan en ocasiones el riesgo de daños causados por insectos y hongos a la masa residual. Las poblaciones de las plagas incidentes pueden tener niveles amenazadores en los restos y productos de los aclareos. También se hacen susceptibles de -

ataques los árboles que resulten lesionados al efectuar el aclareo, por lo cual deben efectuarse con precaución estas prácticas. Cabe hacer notar que en rodales aclareados por ser más abiertos la temperatura aumenta, y esto favorece la susceptibilidad a ataques.

Dentro de la compleja dinámica poblacional de plagas incidentes se requiere conocer la interacción y las interrelaciones entre el insecto plaga, organismos asociados y el árbol hospedero. Este procedimiento puede dividirse arbitrariamente en tres fases: colonización, desarrollo de la progenie y la emergencia.

Colonización. El proceso de colonización involucra procesos de localización de un hospedero susceptible. Influyen muchas variables en el ataque de las poblaciones. Y dentro de las más importantes tenemos a las condiciones meteorológicas, la densidad de las plagas incidentes, la resistencia del árbol y los atributos físicos de la superficie del árbol. También contribuyen: edad, diámetro, balance de agua, daños culturales y daños naturales.

Desarrollo de la progenie. Para el desarrollo de la progenie se considera la calidad y cambio de habitat. Si se tienen las condiciones apropiadas, como son la temperatura de la región subcortical, grado de humedad, espacio de floema disponible etc., la progenie puede desarrollarse apropiadamente. Las características varían de acuerdo a la especie del árbol, su edad al momento del ataque y el grado de deterioración que sigue al ataque; las cualidades físicas y calidad nutritiva del habitat influyen en los patrones de distribución dentro del árbol de estados inmaduros.

Emergencia. El componente final del proceso es la emergencia. La iniciación de la emergencia es la construcción de cámaras por las larvas para que se realice la pupación.

La dinámica del rodal y la plaga incidente están fuertemente interrelacionados. Los rodales tienen diferentes grados de resistencia y adaptabilidad; ésta es una función de la condición fisiológica de los árboles en un rodal, y es variable a través del tiempo. Estas condiciones se reflejan en los atributos del rodal; como la composición de especies y estructura de edades y densidad.

Las condiciones que contribuyen a la resistencia y adaptabilidad para el desarrollo de las plagas no están uniformemente distribuidas temporal y espacialmente. Se ha visto que la resistencia se incrementa hasta los 40 y 60 años, declinando posteriormente. La estación del año (primavera), hace que las poblaciones se mantengan a niveles endémicos.

4.5. Principales plagas incidentes en *Pinus* spp.

Las plagas de mayor incidencia en el área de abastecimiento de la Unidad Industrial de Explotación Forestal de Atenquique, estuvieron representadas básicamente por las familias siguientes.

4.5.1. Familia *Scolytidae*

Esta familia pertenece al orden Coleóptera, según Coronado y Márquez 1975 (03), y agrupa algunos de los descortezadores más destructivos, dentro de los cuales citamos a *Dendroctonus* spp. Fig. 3, que ataca principal-

mente al bosque de las coníferas, y está representado por numerosas especies.

La superfamilia *Scolytoidea* comprende a las familias *Platipodidae* y *Scolytidae*, la primera está integrada por especies del género *Platypus*; a la segunda la integran tres subfamilias: *Scolytinae*, *Hylesininae* e *Ipirinae*. Los daños que ocasionan estos insectos pueden ser tan severos que provocan el debilitamiento de los árboles, haciéndolos presa fácil de otras plagas que aceleran su muerte.

En la presente evaluación sólo se estudiaron con más amplitud aquellas plagas que ocasionan severos daños económicos, y las de mayor incidencia en el área.

4.5.1.1. *Dendroctonus mexicanus* Hopkins

Se le considera como plaga primaria en la zona de estudio, ya que es uno de los descortezadores de mayor incidencia. Menciona Islas Salas F. 1968 (05), que esta especie fue descrita por Hopkins en 1909. Más tarde -- Wood 1963, en base a caracteres anatómicos, ubicó a dicha especie como sinónimo de *Dendroctonus frontalis*. Existen similitudes morfológicas entre ambas especies, pero el aislamiento geográfico de las poblaciones plaga, conducen a una gran diferencia en sus preferencias en cuanto a hospedadoras y su potencialidad reproductiva.

Morfológicamente *Dendroctonus mexicanus* Hopkins, tiene una longitud de 2.5 a 4 mm, y su color varía de un café oscuro a casi negro. La frente convexa del macho presenta un par de tubérculos a cada lado de un surco medio longitudinal muy profundo, cuyas cimas presentan elevaciones graduales notables; el callus transversal

colocado cerca del margen anterior del pronotum, está -- bastante elevado en el macho y es menos notable en la -- hembra; declive elitral con sedas largas; estrías notoriamente punteadas, intervalos con rugosidades moderadas y no muy densamente colocadas.

4.5.1.2. Dendroctonus adjunctus Blandford

Es el segundo en importancia como plaga primaria en nuestro estudio. Según Islas S. 1974 (06), fue descrito por Blandford en 1897, y según Wood 1963 le corresponde la siguiente sinonimia: *Dendroctonus convexifrons* Hopk. 1909 y *Dendroctonus aproximatus* Dietz. 1890; Suarz , 1902.

Esta especie podría confundirse a simple vista con *Dendroctonus parallelocollis* Chap., pero su cuerpo es más delgado. Su longitud es de 4.6 a 5.3 mm, el color del cuerpo es café oscuro y con el ápice de los élitros más claro. La disposición de las perforaciones granulares son uniseriadas y más especializadas en los primeros tres espacios declivales; hay ausencia del tubérculo frontal en el macho y es muy poco notorio en la hembra; callus o borde pronotal transverso y poco desarrollado en la hembra; presenta la protuberancia epistomal tan ancha como la mitad de la distancia entre los ojos.

La frente está cubierta con gránulos cercanos y puntuaciones; con una línea media interrumpida, menos marcada en su unión con la impresión oval transversa; el vértex es finamente punteado; la antena es negruzca y el escapo redondeado en el extremo; el segundo artejo del funículo es un poco más grande que el primero; la masa oval es transversa y las suturas curvadas hacia el ápice; protórax transverso, constreñido en la parte poste-

rior, con margen anterior notorio, al igual que lo sinuoso del borde posterior; la superficie está impresa posteriormente al ápice, algunas veces es casi lisa y brillante; las puntuaciones están esparcidas y no son gruesas; la línea media no es aparente; los élitros débilmente punteados, son estriados y brillantes, excepto en la base, que es finamente granulada; algunas veces los gránulos son escasos y no se presentan en el declive; presenta interespacios con filas de seda largas y oscuras, distribuidas de la parte media hacia el ápice; patas negras.

4.5.1.3. Dendroctonus valens Leconte

Menciona Perusquia Ortiz J. 1978 (08), que este insecto descrito por J. L. Leconte en 1868, generalmente puede asociarse con otros descortezadores de diferentes géneros, puesto que está considerado como plaga no principal.

Este escarabajo tiene forma cilíndrica, y mide de 5.7 a 10 mm, de longitud, es de color rojo claro a rojo oscuro. El pronoto es amplio y finamente punteado; los huevecillos son ovales, blanco opacos y miden un poco más de 1.0 mm, de longitud. Las larvas son ápodas y alcanzan tamaños de 12 mm, de longitud, a medida que el desarrollo progresa entre el primero y el último estadio; su cápsula cefálica es de color blanco claro, pero a medida que los estadios van desarrollándose, varían del anaranjado al café rojizo hasta alcanzar su madurez del estadio. Las pupas miden 9 mm, de longitud y son de color blanco lechoso. Los adultos jóvenes son de color blanco cambiando al anaranjado, posteriormente al café rojizo y por último al café rojizo oscuro o café oscuro, tan pronto como alcanza su madurez. Las hembras son si-

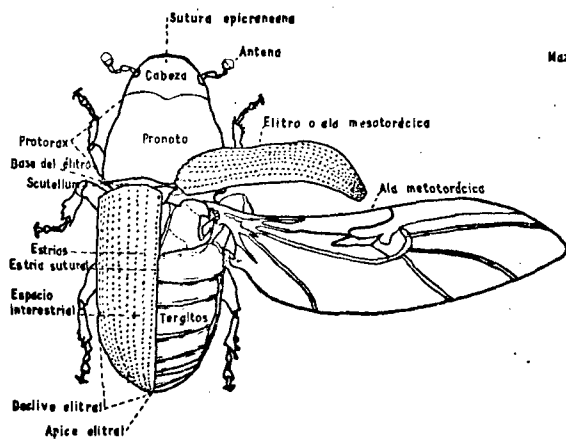
milares a los machos excepto por una elevación media - - frontal en el nivel superior de los ojos; las puntuaciones pronotales ligeramente más grandes y las crenulaciones discales y los gránulos declivitales un poco mayores.

Los élitros con las secciones laterales menos angulares y más oblicuos; con numerosas sedas uniformes y filiformes en la parte anterior dorsal. En los machos - las mandíbulas son muy fuertes, la masa antenal angosta, el declive elitral más opaco y las estrías con puntuaciones poco marcadas.

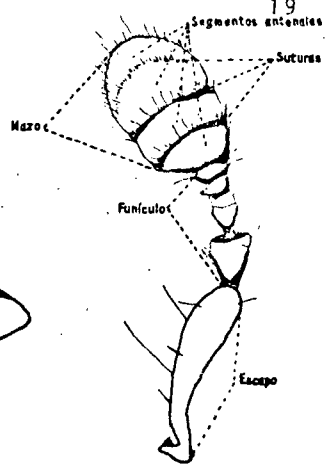
4.5.1.4. Dendroctonus parallelocollis Chapuis

Perusquia O. 1978 (08), menciona que esta especie fue descrita por Chapuis en 1860. Wood 1963 enlistó -- los siguientes sinónimos: *Dendroctonus aproximatus* Dietz 1890, y *Dendroctonus parallelocollis* var. *aproximatus*, - Fall y Cockrell 1907, Wood 1963 considera también en - sinonimia a *Dendroctonus aztecus* Wood 1963.

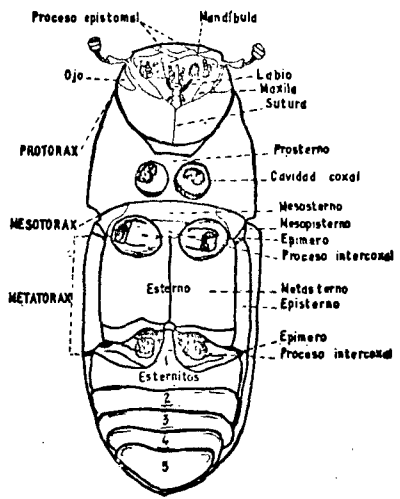
Este insecto tiene una longitud de 6.5 mm, promedio, el color de su cuerpo es café oscuro. Sus espacios declivitales son aplanados, con el segundo interespacio marcado débilmente por gránulos redondeados uniseriados, y las perforaciones del disco elitral son más grandes y más estrechamente colocadas; los gránulos del interespacio son uniseriados, sólo que en este insecto están muy estrechamente espaciados; las perforaciones del disco - elitral son mucho más grandes y más numerosas; el callus transverso pronotal de la hembra es más prominente; los tubérculos frontales del macho son más grandes, casi en forma de cuerno.



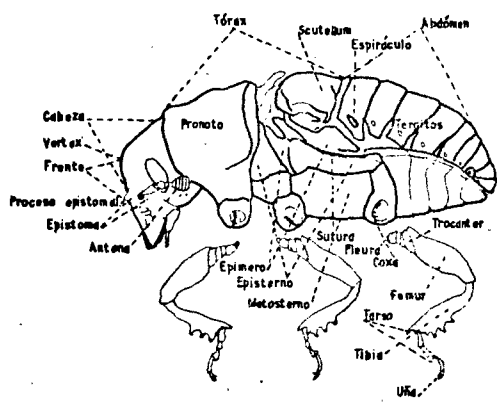
ASPECTO DORSAL



ANTENA



ASPECTO VENTRAL



ASPECTO LATERAL

Figura 3. Nomenclatura de Dendroctonus spp.

Los tubérculos frontales están armados en sus márgenes dorsomediales con una o dos elevaciones granulares en el macho; en la hembra son convexos y no armados. Su cuerpo epistomal es ligeramente más ancho que la mitad de la distancia entre los ojos, su frente es allanada, con una impresión media, posteriormente pilosa; vértex brillante y punteado; el escapo de la antena es muy abultado; protórax ligeramente estrecho en la parte anterior, los lados poco curvados, el margen apical leve; élitros con los lados paralelos, angostos muy redondeados y crenados en la base, finos en el declive; las patas son negruzcas.

4.5.1.5. Ips mexicanus Hopkins

Piña y Muñiz 1981 (09), nos señalan que este insecto tiene una longitud de 4.3 a 4.8 mm, y de 1.5 a 1.8 mm, de ancho. Los especímenes máduros son de color tostado oscuro; la cabeza es moderada y fuertemente granulada, el margen anterior posee una fila de pequeños dientes casi emarginados. Con una favea brillante y una carena fina, que va de la favea al margen frontal. Antenas con suturas fuertemente arqueadas en la cara externa de la masa antenal.

El pronoto es casi tan largo como ancho, con los lados ligeramente redondeados; asperezas densas en la porción anterior, después son grandes y pequeñas, más dispersas y formando rugosamente filas concéntricas; la línea media sin puntuaciones, pero no muy definida y poco elevada, las puntuaciones de la mitad posterior son grandes y de forma oval, son aproximadamente de 0.04 mm, de diámetro, no granuladas.

Los márgenes laterales de los élitros son parale-

los; puntuaciones más grandes que le dan a la superficie un aspecto rugoso. Las espinas del declive elitral son poco más pequeñas, excepto la tercera, que tiene una longitud de 0.25 mm, y es capitada.

4.5.1.6. Ips bonanseai Hopkins.

Mencionan Piña y Muñiz 1981 (09), que este insecto tiene una longitud de 3.2 a 3.5 mm, y un ancho de - - 1.2 a 1.4 mm. Los adultos maduros son de color tostado-oscuro con tarsos de color ambarino.

La cabeza es convexa, con el vértex rugoso punteado y granulado hacia la parte anterior. Los machos tienen un tubérculo medio en el margen frontal y las hembras presentan una carena longitudinal corta, aunque a veces se pierde. La masa antenal presenta suturas bisimuladas y anguladas obtusamente en la parte media. El pronoto es casi tan largo como ancho, con los lados un poco arqueados en forma de ángulos obtusos en el cuarto anterior, de donde prosiguen casi rectos o poco redondeados al margen anterior. Las rugosidades redondeadas en la porción anterior son bastante uniformes en tamaño y están estrechamente colocadas y son confluentes hacia la parte media del disco, la mitad posterior está fuertemente punteada; el diámetro de cada puntuación es de aproximadamente 0.03 mm, y estas puntuaciones se presentan más densas hacia los lados.

Los élitros son 1.5 veces más largos que anchos, las estriás están moderadamente impresas con puntuaciones cuyo diámetro es de aproximadamente 0.05 mm, y las interestriás están casi sin puntuaciones en el disco. En el macho se presentan puntuaciones separadas, las cuales son confusas y granuladas cerca del declive elitral. La

primera espina del declive es muy pequeña, cónica y aguda; la segunda y la tercera espina son del doble del tamaño que la primera, cónicas y romas, emergen de una protuberancia que forma un borde arqueado entre ellas; la cuarta espina es tan larga como la primera, pero más fuerte y roma. El macho tiene la tercera espina más larga, capitada o casi capitada, a veces se presenta ligeramente curvada hacia la parte ventral. El declive elitral está densamente punteado, con puntuaciones más pequeñas que las que están en las estrías elitrales.

4.5.1.7. Ips cribicollis Eichhoff

Según Piña y Muñiz 1981 (09), señalan que este insecto tiene una longitud de 3.1 a 3.9 mm, y un ancho de 1.0 a 1.5 mm, los adultos maduros son de color tostado-oscuro a negro. La hembra presenta la cabeza ligeramente arqueada y puntuaciones esparcidas en el vértex, las cuales en ocasiones son confluentes, presentando una brillantez irregular entre ellas; la frente cuenta con numerosas granulaciones casi densas y con áreas brillantes entre ellas; el tubérculo medio está sobre el margen del epistoma y lleva una fila de pequeños gránulos.

El pronoto es poco menos de 1.9 veces más largo que ancho, con los lados casi rectos, poco obtusos en el cuarto apical y ampliamente redondeados al frente; las rugosidades son circulares en la mitad anterior, se extienden después del centro del disco hacia los lados y hasta cerca de los ángulos posterolaterales; la mitad posterior está densamente punteada, dejando una banda angosta que va del punto medio hasta la base y que es ligeramente elevada en toda su longitud; el diámetro de las puntuaciones es de 0.02 mm, y la distancia entre ellas es menor a su diámetro.

Los élitros son 1.5 veces más largos que anchos; con las estrías moderadamente impresas de aproximadamente 0.03 mm, de diámetro; el primer interespacio es uniseariado en toda su longitud y granuloso setoso, los otros interespacios son granulosos setosos cerca del declive y en la superficie restante punteado-setosos. Estas puntuaciones son tan numerosas como las de las estrías esparcidas en forma irregular; las puntuaciones del declive elitral son tan grandes como las de las estrías y están separadas por una distancia casi similar a su diámetro. La primera espina del declive es de 0.05 mm, de longitud, cónica, ligeramente curvada y aguda; la segunda está a 0.3 mm, de la primera y es casi del doble que la primera, cónica y roma. La protuberancia basal es coalescente con la base de la tercera espina, la cual es del doble de la primera, mucho más fuerte y con una escotadura en la parte ventral, la distancia entre la segunda y la tercera es de dos tercios de la distancia entre la primera y la segunda; mientras que la cuarta espina es de casi la misma longitud de la primera, pero más cilíndrica, fuerte y roma; la quinta es similar a la primera en cuanto a su longitud, pero más fuerte que la cuarta y es roma.

4.5.1.8. Ips pastographus Leconte

Según Piña y Muñiz 1981 (09), mencionan que este insecto tiene una longitud de 4.4 a 6.0 mm, y de 1.6 a 2.2 mm, de ancho. Los especímenes maduros tienen una coloración de tostado oscuro a negro, con las antenas y los tarsos de color ámbar.

La cabeza es completamente convexa con puntuaciones alargadas en el vértex, las cuales son más o menos coalescentes formando bordes irregulares alrededor de

una área media sin puntuaciones; la parte inferior de la frente es granulada; el tubérculo medio del epistoma en los machos es menos prominente y más alargado que en las hembras, a veces formando una carena corta. El margen frontal tiene una fila de dentículos de los cuales el me diano es más largo.

El pronoto es 1.7 veces más largo que ancho; sus lados están ligeramente arqueados de la base al sexto apical, donde hay una leve emarginación a cada lado; el margen anterior se presenta estrechamente arqueado y el posterior moderado y ampliamente arqueado; las rugosidades circulares en la parte anterior son muy densas y uni formes en tamaño, pero con algunas más pequeñas entremez cladas, se extienden hasta la mitad del pronoto en la parte caudal; las puntuaciones son moderadamente densas, y miden 0.04 mm, de diámetro.

Los élitros son 1.5 veces más largos que anchos; las interestrías impresas, con interespacios ligeramente convexos; las puntuaciones de las interestrías son de aproximadamente 0.07 mm, de diámetro y la distancia entre ellas es casi su mismo diámetro; el primer interespacio es uniseriado con sedas en las puntuaciones, granula dos cerca del declive; del segundo al quinto interespacio sin puntuaciones excepto cerca del declive el l l r a l . La primera espina del declive emerge del segundo interespacio, y es de 0.06 mm, de longitud, cónica y aguda; la segunda está a 0.45 mm, de la primera, es cónica, más larga que la primera y roma, y aparenta ser más grande por emerger de una protuberancia basal; la tercera mide aproximadamente 0.02 mm, de longitud, es capitada, roma y curvada ventrada en los machos; en las hembras es del mismo tamaño y forma que la segunda, excluyendo la protuberancia basal. El borde caudal del declive es allana

do y muy levemente crenulado a lo largo del margen.

4.5.1.9. Conophthorus lambertiana Hopkins

Según Del Rfo Mora 1980 (04), este insecto es de color negro brillante, su longitud es de 2.8 a 4.3 mm, - de cuerpo cilíndrico, una característica que lo hace diferente a los *Ips* spp., es que el pronoto cubre la cabeza totalmente; en el declive elitral, el primer interespacio es granulado; sus antenas son capitadas.

4.5.1.10. Conophthorus ponderosae Hopkins

Del Rfo Mora 1980 (04), nos señala que este insecto es de color negro oscuro casi brillante; su cuerpo es fuerte y cilíndrico; tiene una longitud de 3.5 a 4.0 mm, su tórax casi del mismo tamaño que los élitros, éstos son 1.5 veces más largos que anchos; es muy similar a *C. lambertiana* Hopkins del cual es difícil distinguir.

4.5.2. Familia Pyralidae

Esta familia pertenece al orden Lepidóptera. Según Coronado y Márquez 1975 (03), menciona que varían - considerablemente en su aspecto general las especies de este grupo, pero puede decirse que la mayoría son de un color gris, café o pajizo, por lo regular son de tamaño pequeño y delicadas; palpos labiales bien desarrollados, que se proyectan. Su primer par de alas tienen forma triangular y algo alargadas con cúbito de cuatro ramificaciones; el segundo par difiere del anterior por su anchura.

4.5.2.1. Rhyacionia frustrana Denis y Schiss

Alatorre Rosas R. 1977 (01), señala que las larvas de este insecto alcanzan de 0.7 a 1.0 cm, de longi-

tud, generalmente son de color amarillo naranja con cabeza negra; estas larvas al final de su desarrollo pupan - en el interior del eje del cono. Las pupas son ahusadas de color café oscuro y de 4.0 a 6.2 mm, de longitud. Los adultos al emerger presentan sus alas cubiertas por escamas de color gris rojizo dispuestas en manchas que abarcan parte del ala.

4.5.3. Familia Diprionidae

Coronado y Márquez 1975 (03), señalan que esta familia pertenece al orden (Hymenópera : Tenthredinoidea), - por lo regular son insectos de tamaño medio, con antenas de 13 o más segmentos, aserradas en las hembras y pectinadas o bipectinadas en los machos; ala con una sola célula marginal; larvas de tipo eruciforme con patas torácicas y falsas patas abdominales. Defolian las coníferas- constituyendo plagas perjudiciales en los bosques.

4.5.3.1. Zadiprion vallicola Rohwer

Verduzco Gutiérrez 1976 (11), menciona que el insecto hembra mide aproximadamente 9.8 mm, de longitud; la cabeza, antenas, tórax, patas y parte terminal del abdomen son de un color café rojizo, el resto del abdomen es de color blanco amarillento con bandas transversales de color negro. Las antenas son aserradas muy segmentadas, siendo las terminales de color negro.

El macho mide aproximadamente 8.3 mm, de longitud, y es menos robusto que la hembra. Su color es negro aterciopelado, con la porción ventral del abdomen, - las tibias y los tarsos de color amarillo claro; sus antenas son bipectinadas y tienen 26 segmentos.

4.6 Métodos de control en otras zonas forestales

Dentro del medio forestal, Islas Salas F. 1974 - (06), señala que cuando se trata de esbozar sistemas, procedimientos o aplicaciones de diversos productos o ejecución de tareas que tiendan al control y combate de plagas forestales, consideramos que es absolutamente indispensable clasificar estos procedimientos en dos grupos.

- a).- Aquellos que tiendan mediante trabajos de experimentación, a encontrar procedimientos preventivos - curativos o de control de la plaga, teniendo en mente que estas aplicaciones o tratamientos sean prácticos para pequeñas áreas ya que su costo es muy alto.
- b).- Aquellos métodos de combate masivo que tiendan a ejercer una acción de combate o control de plagas, cuando ésta ya haya adquirido características alarmantes de virulencia, por cuanto a superficie se refiere.

Se estima que de esta forma se hace un planteamiento adecuado al problema de combatir o controlar las plagas forestales, en las dos situaciones clásicas que se presenten en un bosque; esto es:

Cuando como consecuencia de un estado de debilitamiento de las masas, provocado por ciertos factores, o porque dicha masa arbórea se encuentren en un estado de abandono total, las plagas en una forma incipiente inician su aparición. Ocasión en que el Dasónomo debe tender a controlar la plaga, empleando los métodos de tipo preventivo-curativos, ya que su aplicación tiene un uso-

estrictamente económico.

Cuando como consecuencia de un mal tratamiento y atención al bosque, las plagas hayan adquirido el carácter de una invasión masiva, abarcando grandes extensiones en las que se requieran procedimientos masivos para cesar la propagación de la plaga; esto es, detener a la plaga en su avance y proceder a su destrucción o por lo menos a su control.

De unos 23 años a la fecha, se ha venido usando - en el país, un método silvícola integral, que consiste básicamente en lo siguiente: Localizar la plaga, derribar el arbolado plagado, flamear tocones, incinerar zonas de apeo, asperjar los árboles sanos que quedan en la periferia de las zonas infestadas, usando soluciones de hexacloruro de benceno (BHC), a distintos grados de concentración, con la tendencia a protegerlos de las hembras, que después de cumplir su ciclo vital en un árbol infestado inician nuevos ataques en los árboles sanos.

Señala Asencio Cerda V.E. 1980 (02) que durante - 1975 a 1979 las técnicas de control experimentadas en los bosques de Tixtlancingo, Gro., se usaron técnicas tales como: Incorporar sustancias químicas (insecticidas y fungicidas) al fuste de pinos sanos o infestados, por medio del fenómeno fisiológico conocido como translocación o inyección curativa. Posteriormente se probó como inyección preventiva el Caldo Bosco (Bórax y Sulfato de Cobre) cuyo objetivo era el de limpiar y detener la actividad de hongos y microorganismos asociados, que se considera que juegan un papel muy importante en el desarrollo de los descortezadores.

En Texas se expusieron los árboles derribados por

el método de derribo y abandono a la radiación solar estableciendo que la densidad de larvas, pupas y adultos - jóvenes disminuyó en un 55% y las emergencias en un 66% - con respecto a los árboles en pie, y al presente método - se le denomina, Curas de Sol.

Ortíz Martínez P. 1980 (07), menciona que en prácticas realizadas en el estado de Michoacán, el arbolado que presentó ataques, fue derribado y se asperjó el fuste con una solución de lindano con diesel, posteriormente se procedió al descortezado.

Cuando el bosque se encuentra bajo condiciones de alta humedad se quemarán los desperdicios así como las - puntas, haciéndose en sustitución de la fumigación que - deberá usarse cuando existan condiciones de sequía.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. Localización del área de estudio

La Unidad se localiza entre los meridianos $103^{\circ} - 26'$ y $103^{\circ} 27'$ de longitud y entre los paralelos $19^{\circ} 31'$ y $19^{\circ} 32'$ de latitud. Esta área de estudio incluye una extensión de 224,000 ha, cubiertas de coníferas y otras latifoliadas, Fig. 4; en esta extensión se incluyen los siguientes municipios:

Colima	005	Cuauhtémoc
Jalisco	014	Atoyac.
	023	Ciudad Guzmán.
	026	Concepción de Buenos Aires.
	049	Jilotlán de los Dolores.
	056	Manuel M. Diéguez.
	057	La Manzanilla.
	059	Mazamitla.
	065	Pihuamo.
	069	Quitupan.
	079	Gómez Farfás.
	082	Sayula.
	085	Tamazula de Gordiano.
	087	Tecalitlán.
	092	Teocuitatlán de Corona.
	096	Tizapán el Alto.
	099	Tolimán.
	103	Tonila.
	106	Tuxcacuesco.
	107	Tuxcueca.
	108	Túxpan.
	112	Valle de Juárez.
	113	Venustiano Carranza.
	121	Zapotiltic.
	122	Zapotitlán.

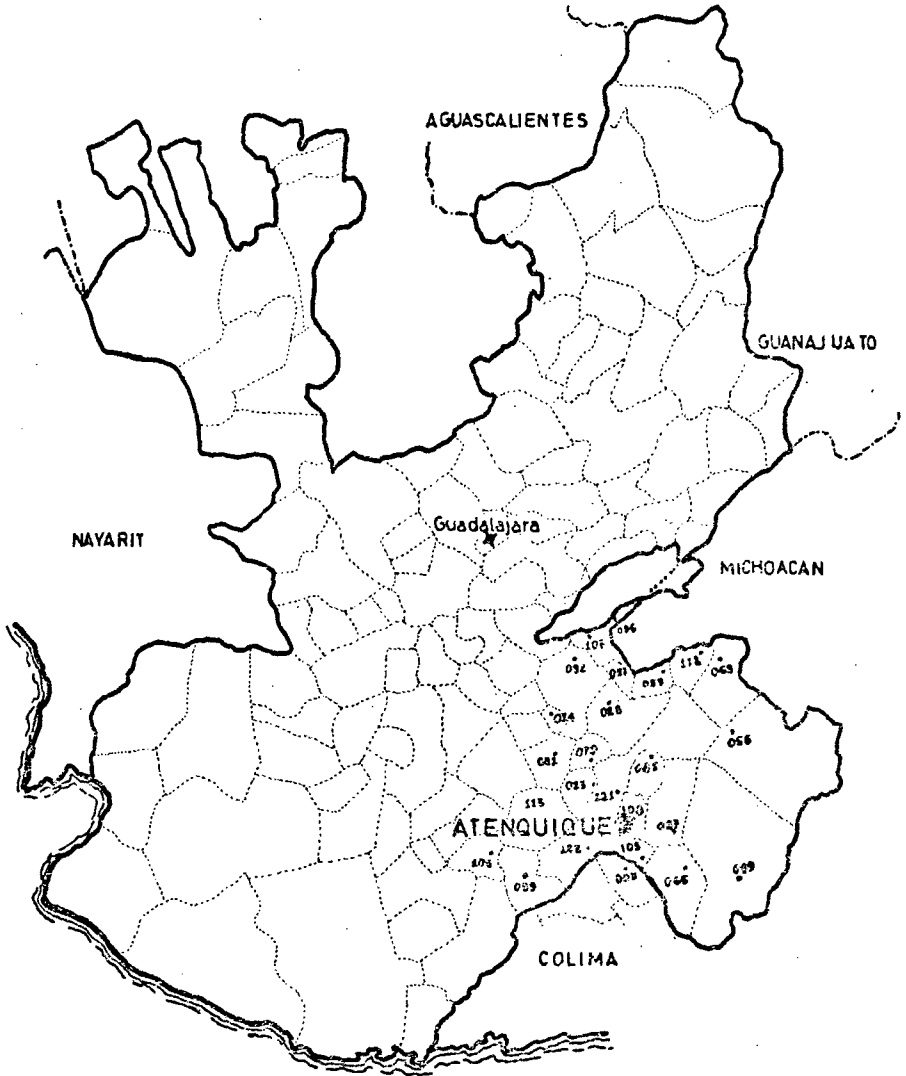


Figura 4. Localización del área de estudio.

Nuestra área de estudio comprende zonas de topografía plana, ondulada y escarpada. Las últimas dos señaladas, cubren la mayor parte del área, y las principales clases de suelos que se encuentran en la clasificación-Fao-Unesco son: Regosol eutrico, Regosol calcareo, Cambisol eutrico, Litosol, Feozem haplico y Andosol húmico. Y la presencia de los diferentes tipos de vegetales está determinada principalmente por los factores: clima y suelo, dando como resultado la dominancia de coníferas, encontrándose las principales especies siguientes:

- Pinus douglasiana* Martz.
- Pinus hartwegii* Lindl.
- Pinus herrerae* Martz.
- Pinus lawsonii* Roetzl.
- Pinus leiophylla* Scheied & Deppe.
- Pinus lumholtzii* Rob. et Fern.
- Pinus michoacana* f. *procera* Martz.
- Pinus michoacana* var. *cornuta* Martz.
- Pinus montezumae* Lamb.
- Pinus montezumae* var. *lindleyi*.
- Pinus oocarpa* var. *ochoterrenae* Martz.
- Pinus oocarpa* var. *microphylla*.
- Pinus pseudostrobus* f. *protuberans* Martz.
- Pinus rudis* Endl.
- Pinus tenuifolia* Benth.
- Pinus teocote* Schl. et Cham.

Su precipitación media anual es de 700 mm, a 1,200 mm, como promedio, siendo los meses más lluviosos julio, agosto y septiembre. Su temperatura mínima es de 4° centígrados y la máxima de 29°C. (Fig. 5)

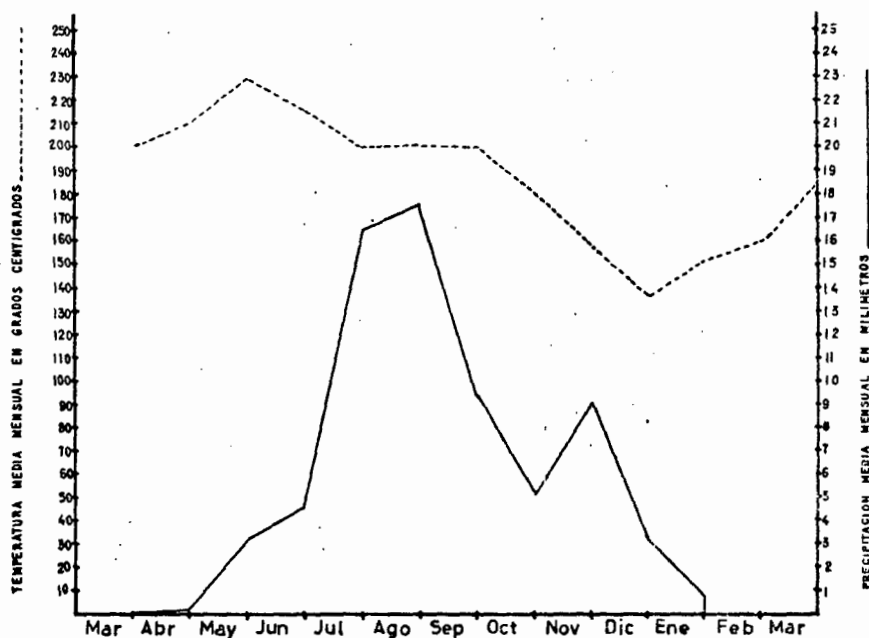


Figura 5. Precipitación y temperatura media mensual - en el área de estudio.

5.2. Material utilizado

Dentro del estudio se utilizaron mapas de los municipios anteriormente citados, en las escalas de 1 : 50,000, fotografías aéreas en las escalas de 1 : 25,000, cinta métrica, clinómetro, brújula, machete, espátula, termómetro, material fotográfico, tubos de ensayo, frascos de 50 ml, cajas petry, frascos letales y aserrín.

5.3. Duración del estudio

Se inició al finalizar la estación del invierno de 1982 prosiguiendo con la primavera, verano, otoño, y se dio por concluido a mediados del invierno de 1983.

5.4. Toma de datos

Los muestreos se llevaron a efecto en conglomerados de 2,500 hectáreas cada uno, haciendo recorridos en las áreas y tomando datos de los árboles plagados; únicamente haciendo un recorrido por estación y haciendo hincapié en los ciclos biológicos.

5.5. Parámetros del trabajo

Para determinar las formas representativas de la incidencia de plagas dentro de los conglomerados, se tomaron los parámetros siguientes: Altura en msnm, temperatura, porcentaje de cobertura, porcentaje de pendiente, porcentaje de bosque quemado, hojarasca en centímetros, material leñoso en centímetros, porcentaje de brinsal y vardascal, piso, espesura por sitio y altura de la vegetación.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

En los ecosistemas forestales, en la mayoría de los casos, la presencia de insectos es vista como elemento de desnutrición; sin embargo, desde el punto de vista ecológico los Artrópodos, especialmente los insectos, cumplen diversas e importantes funciones que dentro del medio ecológico pueden ser benéficos o perjudiciales, lo que implica obviamente buscar un entendimiento más profundo e íntegro de sus poblaciones.

Los conocimientos que se tienen en México sobre la fauna insectil incidente en sus bosques son escasos; las investigaciones que se han hecho al respecto han sido aisladas, poco conocidas y realizadas cuando han causado pérdidas económicas cuantiosas.

Los estudios que se han llevado a cabo desde el momento en que se inició el presente trabajo que verifica la incidencia de plagas, fueron orientados a conocer básicamente la incidencia de insectos y los ciclos biológicos de los más perjudiciales; señalar las medidas que deben tomarse para su control y realizar claves fundamentales para la clasificación de algunas de las plagas que sobrevinieron.

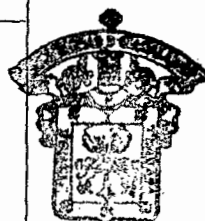
6.1. Dendroctonus mexicanus Hopkins

Este escarabajo ha sido estudiado durante un período de cuatro generaciones, ya que como promedio desarrolla de 4 a 4.5 generaciones por año. Considerando que una generación es iniciada al momento de ser ovipositi

tado el huevecillo y se concluye cuando éste emerge.

Ciclo biológico de *D. mexicanus* Hopk.

Etapa	Lapso promedio (dfas)
Huevecillo	10
Primera larva	13
Segunda larva	12
Tercera larva	13
Cuarta larva	15
Pupa	10
Preimago	13



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Después de 86 días promedio emerge el insecto adulto.

Las etapas larvarias se definen por los cambios de cutícula o exuvia que tiene el insecto en la fase de su desarrollo, así por ejemplo, la primera larva será - desde que sale del huevecillo hasta el primer cambio de cutícula, la segunda desde el momento en que se hace el primer cambio de cutícula hasta el segundo cambio de la misma, y en igual forma se constituyen la tercera y la cuarta larva.

- a).- La primera generación del año, se inició a principios de febrero y requirió de 105 a 115 días para completar su ciclo, la baja temperatura y la escasa humedad alargaron la duración del mismo.
- b).- La siguiente se inició a principios de mayo y ocupó únicamente de 70 a 80 días para su -

desarrollo; el acortamiento de la duración - del ciclo se debió a que durante esta época, la temperatura y la humedad aumentaron notablemente.

- c).- La tercera apareció a principios de agosto y necesitó de 75 a 85 días para completar su ciclo; en este caso existió un pequeño alargamiento en el lapso de duración, debido a que las lluvias aumentaron considerablemente.
- d).- La cuarta generación se presentó a mediados de octubre y requirió de 95 a 105 días; aquí la duración del ciclo se alargó por el descenso de la temperatura y la disminución de humedad.

Este escarabajo muestra una notable preferencia por atacar las especies de *Pinus leiophylla* y *Pinus occarpa* spp.

Este insecto conocido como "Escarabajo descortezador menor" y sus ataques se presentan generalmente por grupos numerosos, que se localizan a alturas de 3 a 5 m, del fuste. Se registraron ataques más bajos, a unos 10 cm, sobre el nivel del suelo y los más altos sobrepasando los 20 m, sin embargo, para efectos prácticos, suelen considerarse alturas de 1 a 15 m, sobre el fuste del árbol. Este ataque lo inician las hembras vírgenes, perforando la corteza y estableciéndose, después, producen por emanación una sustancia atrayente para los machos, y en ese momento se inician los ataques masivos, ya que la hembra una vez acompañada inicia la apertura de un túnel entre la parte blanda de la corteza interna y la albura, sin profundizar en esta última. La fecunda

ción sucede en el interior de la galería que ha sido perforada, y la hembra ovíparita a los lados de la galería - un promedio de 30 a 100 huevecillos. El túnel de la galería llega a tener hasta 30 cm, de longitud y sigue generalmente una dirección ascendente poco ondulada, típicamente en forma de "S".

Síntomas del arbolado atacado. Los pinos reaccionan al ataque secretando inmediatamente resina sobre las perforaciones que hacen las hembras y esta resina que es primero translúcida, seca rápidamente y toma un color blanco nácar; si este color no varía después de 24 horas, puede asegurarse que el árbol resistirá y no morirá. De lo contrario, si el ápice de la pasta resinosa presenta un color pajizo y después cambia al color morado para finalmente tomar un color café oscuro, significa que el ataque ha sido definitivo; y las acículas antes verdes erectas, empiezan a inclinarse cambiando de color, que se torna al principio del ataque en amarillento, después rojizo muy característico y por último es café oscuro; - coloración esta última precursora de la defoliación, y finalmente el árbol morirá dos o tres semanas después.

Como estas características pueden confundirse con las que se producen por otros agentes de desnutrición forestal, la prueba más efectiva se encuentra al levantar la corteza de los troncos, donde aparece una serie de galerías en la zona del cambium o sea entre la corteza interna y la madera.

Los adultos hacen nuevas galerías al llegar la primavera y amplían las ya existentes; las larvas permanecen en las galerías hasta que completan su ciclo biológico y se transforman en adultos. tienen la particularidad de no poblar más arriba de los 2,600 msnm.

6.2. Dendroctonus adjunctus Blandford

Este escarabajo presenta sólo una generación por año, o tres cada dos años.

Ciclo biológico de *D. adjunctus* Blf.

Etapa	Lapso promedio (días)
Huevecillo	18
Primera larva	32
Segunda larva	24
Tercera larva	40
Cuarta larva	40
Pupa	35
Preimago	15

Es evidente mencionar que hay generaciones que presentan ciclos biológicos más cortos, como pueden ser de 185 días como mínimo y como máximo 208 días.

- a).- Las generaciones se presentan por lo regular en los meses de temperaturas normales o altas como pueden ser en marzo o mayo y en épocas posteriores a las lluvias, pudiendo ser de septiembre a noviembre, ya que su ciclo es de siete meses aproximadamente.

Este insecto es conocido también como "Escarabajo descortezador de las alturas" y es el segundo en importancia como plagas primarias en nuestros estudios. Concentrándose su ataque principalmente en las especies de *Pinus hartwegii* y *Pinus montezumae* spp.

La emergencia y el ataque están relacionados con los días claros y la baja humedad relativa con la alta temperatura. Las características de los ataques son similares a las producidas por *D. mexicanus* Hopk.

Síntomas del arbolado plagado. Comúnmente tiene cierta particularidad con los síntomas que presenta una masa que sea atacada por algún otro tipo de *Dendroctonus* spp. Pero se puede hacer hincapié en que se observó que esta plaga ataca con mayor frecuencia a aquellos árboles que tienen una área basal promedio de 10 a 45 cm, y se determinó que en mayores diámetros hay menor infestación. Este escarabajo habita los lugares que se encuentran a mayor altura, de preferencia los 2,600 msnm. en adelante.

6.3. *Dendroctonus valens* Leconte

Se realizaron estudios de igual forma que los anteriores y se observó que presenta por lo regular dos generaciones por año.

Ciclo biológico de *D. valens* Lec.

Etapa	Lapso promedio (días)
Huevecillo	12
Primera larva	18
Segunda larva	17
Tercera larva	18
Cuarta larva	73
Pupa	21
Preimago	20

Después de un lapso de 179 días emerge el insecto adulto y al igual que los demás puede variar su ciclo de pendiendo de las condiciones climáticas.

a).- El primer ciclo estudiado, se desarrolló de junio a octubre, tardando un promedio de 133 días.

b).- La segunda generación se inició en octubre - y se concluyó en marzo, el frío alargó el ci clo.

Sus plantas hospederas son muy numerosas. En esta área se encontró atacando varias especies de *Pinus*.

Síntomas del arbolado atacado. La hembra taladra el túnel generalmente hacia abajo. Algunas veces se encontraron de uno a cuatro adultos en la galería. La resina, aserrín y la mezcla de excrementos varía de un color blanco naranja a rojizo y es sacada de la galería - Apor el macho. Y es de esta manera como se manifiestan - las evidencias del ataque. Los árboles de una área basal de 50 cm. en adelante pueden tener cuando mucho seis familias. Después de remover la corteza, la galería ver tical puede observarse usualmente dirigiéndose hacia aba jo y dentro de las raíces, y se observó también que puede presentar forma de abanico muy adherida a la corteza. El follaje casi siempre llega a presentar coloración ama rilla, hasta llegar al rojo o café rojizo; finalmente - viene la defoliación.

Los lugares primarios de ataque son los tocones - recientemente cortados o tocones de varios meses después de haber sido cortados y las bases de los árboles resina dos. Este tipo de ataques atrae otros descortezadores,-

los cuales son potencialmente más peligrosos para los árboles. Cuando los ataques completan la totalidad de la circunferencia del árbol, está demostrado que le son fatales.

6.4. Dendroctonus parallelocolis Chapuis

Esta especie se detectó hasta la fecha como una de las menos incidentes, y ataca cualquier especie de pino; sus rangos de distribución son algo raros en el área. Y debido a su escasez poblacional no fue posible obtener con eficiencia una secuencia dentro del estudio del ciclo biológico.

6.5. Ips spp.

Los descortezadores del género *Ips*, conjuntamente con el género *Dendroctonus*, constituyen la mayor amenaza para los pinos del área. Se afirma que en este bosque este tipo de escarabajos nunca intervinieron en forma primaria, es decir, que para llevar a cabo su ataque, o bien lo hacen en desperdicios de cortas, o debe de existir un factor principal en el arbolado en pie, que motive el debilitamiento, para que después pueda asociarse. Sin embargo, cuando se transforma como plaga primaria, ataca preferentemente a los árboles jóvenes, estableciéndose así la diferencia con los demás descortezadores de la familia, que prefieren en su mayoría de los casos, árboles decadentes o viejos.

Su ciclo biológico no fue posible determinarse debido a la poca importancia que presenta, por ser un insecto de baja incidencia y poco perjudicial en esta área de estudio.

Síntomas del arbolado plagado. Los árboles plagados presentan una serie de galerías que cubren una extensión considerable en la zona del cámbium destruyendo -- gran cantidad de conductos por los que circula la savia, produciendo un degollamiento que progresivamente debilita al árbol y culmina con su muerte.

El primer síntoma exterior del ataque de este insecto se manifiesta con una amplia decoloración del follaje; la aparición de una multitud de orificios en la corteza, por donde escurre la resina que el árbol exuda con el fin de inundar las galerías que habita el insecto, para envolverlo y ahogarlo. Esta resina al salir de la galería, arrastra porciones de aserrín y excrementos, con los que se forma sobre la superficie de la corteza, pequeños montoncitos de color rojo. Ataca particularmente *Pinus* spp.

Cabe señalar que las características de *Ips mexicanus* Hopk., en nuestro país son variables y la identificación de ejemplares únicos, provoca errores.

6.6. *Conophthorus lambertiana* Hopkins

La actividad de estos insectos fue muy notoria en el mes de marzo. Atacan los conos cuando éstos tienen de 3 a 4 cm, de longitud; las galerías las inician de manera ascendente cerca de la base del cono y al centro; ovipositan a los lados de la galería dentro del cono; una vez que emergen las larvas se alimentan de las semillas y del tejido.

Este insecto al igual que los anteriores debido a su baja incidencia no fue posible determinar detalladamente su biología, en algunos se observó que tardan --

aproximadamente un mes para su desarrollo.

6.7. Conophthorus ponderosae Hopkins

Este insecto comenzó su actividad en los meses de marzo y abril. Las hembras construyen una galería en es-
piral y otra adyacente a lo largo del eje del cono; en la primera se llevó a cabo la copulación, y en la segunda la oviposición. Al nacer las larvas se alimentan de igual manera que el anterior, y es también una plaga de escasa incidencia.

6.8. Rhyacionia frustrana Denis y Schiss

Los huevecillos de este microlepidóptero se encuentran generalmente aislados sobre los nuevos brotes, en el eje mismo o en la base de las agujas. Las larvas del primer estadio son casi imperceptibles a simple vista, penetrando así en los tejidos o en la base de los fascículos de agujas barrenándolas y ocasionando con ello la resinación.

El desarrollo de *Rhyacionia* fue constante y se observó que presenta sobreposición de generaciones; en las muestras logró observarse presencia de todos los estados de desarrollo, es decir: huevo, larva, pupas y adultos. Y por su escasa incidencia no fue posible estudiar metódicamente su ciclo biológico.

6.9 Zadiprion vallicola Rohwer

Este barrenador de los brotes, presenta sólo una generación por año.

Ciclo biológico de *Zadiprion vallicola* Rohwer

Etapa	Lapso promedio (días)
Huevecillo	30
Larva	49
Capullo	180
Adulto	10

Este barrenador presenta también variaciones en sus ciclos biológicos en cuanto a duración; y dura aproximadamente hasta 270 días, desde que es ovipositado el huevecillo hasta su muerte.

- a).- Las generaciones por lo regular se presentan en los meses de julio a noviembre; aquí los meses de temperaturas normales o altas favorecen o retardan la duración del desarrollo del capullo.

Este defoliador conocido también como "Mosca sierra mayor". Una característica muy peculiar, es que los huevecillos recién ovipositados son de color blanco amarillento y conforme avanza la incubación se acentúa el color amarillo; son de forma cilíndrica con sus extremos redondeados y un poco corvados en su parte central, debido a la presión que ejercen unos contra otros; miden 1.09 mm. de longitud y 0.51 mm. de diámetro. La presencia de huevecillos se observa en los primeros días de agosto hasta fines de noviembre, dependiendo de las condiciones climáticas del área.

Las larvas son de forma eruciforme de color amari-

llo verdoso, con su cápsula cefálica de color amarillo - parduzco; conforme maduran se acentúan tres bandas de color café oscuro, una en posición dorsal y dos laterales. Al aproximarse al último estadio desaparecen las bandas del cuerpo y se torna de un color rosa antes de pupar. - En esta fase caen al suelo y se entierran en la hojarasca y tejen su capullo donde invernan por largo tiempo; - esto sucede durante la última semana del mes de diciembre, prolongándose este período hasta el mes de marzo.

Estos insectos son de hábitos gregarios y se alimentan de la parte apical de la aguja, generalmente por la noche. En su máximo desarrollo, la longitud promedio que llega a alcanzar una larva es de 31.87 mm.

La pupa tiene forma ahusada y de tipo exarada, -- con sus extremos redondeados, presentando una coloración rojiza; permanece durante seis meses en su capullo, éstos son de color café dorado o pajizo cuando están recién tejidos y a medida que pasa el tiempo, se tornan a café oscuro. Los capullos del macho son más pequeños, - miden 4.82 mm, de longitud y 3.2 mm, de diámetro; y las de hembra 6.36 mm, de longitud, por 3.87 mm, de diámetro. Son de consistencia coriacea y bastante resistentes; se encuentran enterrados a una profundidad de 3 a 5 cm, sobre todo en las partes mas húmedas.

La vida del macho y de la hembra es muy corta, -- pues efectuada la cópula y la oviposición mueren en un término no mayor de 10 días, generalmente mueren por inanición.

Este Lepidóptero tiene preferencia por atacar las especies de *Pinus oocarpa*, *Pinus michoacana*, *Pinus hartwegii* y *Pinus pseudostrobus* entre otros.

6.10. Importancia del daño

Frecuencia. La frecuencia con que las plagas citadas se manifiestan en el área, es generalmente a lo largo de todo el año, ya que se presentan en épocas diferentes atacando a nuestros bosques, tenemos como : - - - *Dendroctonus mexicanus* Hopk., que se presenta generalmente cada 3 meses ya que su ciclo biológico es muy corto; *Dendroctonus adjunctus* Blf., se presenta cada año; *Dendroctonus valens* LeC., se observó cada seis meses; *Dendroctonus parallelocolis* Chap., se presenta aproximadamente cada 2 a 3 meses; *Ips* spp., como señalamos anteriormente que es una plaga secundaria, ésta se manifiesta con mayor frecuencia pero es muy poco incidente y sus daños son mínimos. *Zadiprion vallicola* Rohw se presenta sólo una vez por año.

Cobertura dañada. El porcentaje de cobertura dañada, es aproximadamente en un 0.2% del arbolado total, deduciendo que se pierden alrededor de 4 árboles por cada 5 ha, por lo que se pierde (a nivel área de abasto), un promedio de 179,200 árboles anualmente y tomando como rango de 1.5 metros cúbicos por árbol de madera en rollo, calculamos que hay pérdidas de aproximadamente 268,800 metros cúbicos de madera al año.

Factibilidad de control. Esclareciendo brevemente la factibilidad de control, se concluyó que sí es factible, ya que las pérdidas económicas son cuantiosas. Y como rango aproximado sería redituable hasta un determinado momento en que se perdiese un árbol por cada cuarenta hectáreas.

Considerando como método de control, el denomina-

do "derribo y extracción" que pudiera ser el más aceptable para esta zona, y para que sea eficiente y totalmente redituable este control, sería necesario elaborar - aquellos árboles que presenten inicios y características de ataque de plagas, para que de esta forma se establezcan las cuentas del Activo erogadas por concepto del método de control.

El procesamiento o elaboración de la madera poco dañada, sería aquel donde por medio de maquinaria se astillara de manera adecuada para la fabricación de tableros.

El método de control "derribo y extracción" deberá de practicarse durante un período no menor de cinco años constantes; posteriormente sólo se establecerán brigadas de Sanidad Forestal y se realizarán estudios de laboratorio constantes.

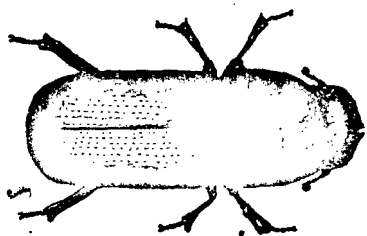
Como medidas preventivas sería necesario realizar aplicaciones con productos químicos; tales como: Hexacloruro de benceno (BHC) y Lindano, además aplicar inyecciones usando "Caldo bosco" (Bórax y Sulfato de Cobre), que serán de vital trascendencia para el arbolado sano. Estas medidas fitosanitarias no deberán ser utilizadas 30 días antes ni después del período de lluvias.

Calendario de manejo. Tomando como base los ciclos biológicos ya descritos, un posible calendario de manejo, sería el que señalamos a continuación.

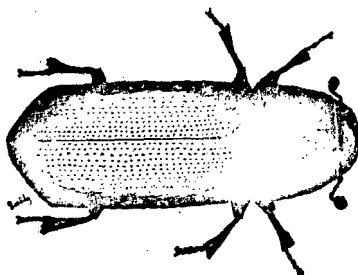
CALENDARIO PARA CONTROL DE PLAGAS.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>D. mexicana</i> Hopk.		X			X			X		X	X	
<i>D. adjunctus</i> Bif.			X	X	X							
<i>D. valens</i> LeC.			X			X				X		
<i>D. paralle-</i> <i>locollis</i> - Chap.			X	X	X	X		X		X	X	
<i>Ips</i> spp.			X	X	X			X		X	X	
<i>Zadiprion</i> <i>vállicola</i> Rohwer.							X	X	X	X	X	

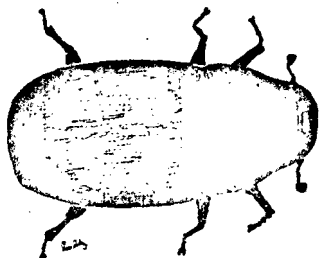
X = Período en el que se deben aplicar conjuntamente las medidas fitosanitarias anteriormente citadas, ya que en este tiempo se encuentran estas plagas en estado-adulto.



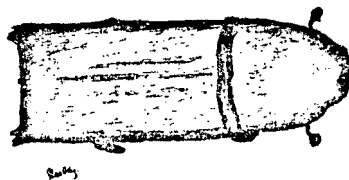
D. mexicanus Hopk.



D. adjunctus Bif.



D. valens LeC.



Ipa mexicanus Hopk.

Figura 6. Principales plagas de mayor incidencia

VII. CONCLUSIONES

En el estudio de la incidencia de plagas y de su ciclo biológico, y cómo sugerir qué método de control es más factible, motivo del presente trabajo. Encontramos claramente que para completar sus ciclos biológicos, ocupan lapsos de duración variable a lo largo del año; en general esta duración está gobernada básicamente por el efecto de la temperatura y la humedad del medio; estos factores influyen de tal manera, que alargan o acortan los ciclos biológicos; siempre y cuando no se llegue a límites de temperatura y humedad tan altos que afecten los ciclos en forma drástica.

Como resultado del presente trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- 1.- Entre las plagas incidentes de mayor interés, encontramos cuatro especies de descortezadores, pertenecientes a la familia *Scolytidae* (Coleoptera), y son los siguientes:

Dendroctonus mexicanus Hopk.

Dendroctonus adjunctus Blf.

Dendroctonus valens LeC.

Dendroctonus parallellocollis Chap.

- 2.- El efecto de los diversos factores de mortalidad es considerablemente alto, sobre todo si se toma en cuenta que esta área de estudio no tiene control adecuado alguno, y se logró observar que *Dendroctonus mexicanus* Hopk. y --

Dendroctonus adjunctus Blf., son las plagas más perjudiciales, y teniendo conocimiento de sus períodos de ataque, se aporta un conocimiento básico para efectuar las medidas de control más pertinentes.

- 3.- Entre otras plagas, de la familia ya citada, se encontraron otras especies, que por ser de tipo secundario forman el siguiente grupo:

Ips mexicanus Hopk.
Ips bonanseai Hopk.
Ips cribicollis Eichh.
Ips pastographus LeC.

- 4.- Las plagas de mayor incidencia en conos fueron dos especies de Carpófagos, pertenecientes a la familia Scolytidae (Coleóptera).

Conophthorus lambertiana Hopk.
Conophthorus ponderosae Hopk.

- 5.- Como barrenador de los brotes del pino más incidentes, tenemos el siguiente, que pertenece a la familia Pyralidae (Lepidóptera).

Rhyacionia frustrana Denis y Schiss.

- 6.- Como defoliador encontramos uno de la familia Diprionidae (Hymenóptera).

Zadiprion vallicola Rohw.

- 7.- Se estima para efectos de combate de los esca

rabajos, que todo árbol atacado por una docena o más de parejas de insectos, va a morir.- Los árboles resistentes se encuentran en proporción de 1 a 2,000 generalmente.

- 8.- La efectividad de cualquier método de combate de estos insectos, está en función directa de la oportunidad de su aplicación; esta oportunidad sólo puede establecerse a través de un conocimiento previo, de sus ciclos biológicos.
- 9.- Las duraciones de los ciclos biológicos de los descortezadores aunque concatenados a las condiciones climáticas, se deben seguir estudiando por ser variables en diferentes localidades y dentro de la misma localidad a lo largo del año.
- 10.- Un tratamiento o procedimiento adecuado para la prevención, control o destrucción de plagas forestales, debe constituir en lo futuro un punto importante en los estudios forestales, que sirvan de base para el aprovechamiento del recurso, cualquiera que sea su jerarquía (planes provisionales o proyectos generales de Ordenación Forestal), temas que el Dasonomo debe considerar, desarrollar y evaluar en la forma más amplia posible.
- 11.- Para lograr lo anterior, será indispensable que el Técnico Forestal mantenga acciones permanentes en un pequeño laboratorio que le permita identificar las plagas y le sea posible-

estudiar constantemente los ciclos biológicos de ellas, de cuyo estudio se derivan las ventajas anticipadas de control y combate de su zona de operación.

- 12.- Definitivamente debe desecharse la idea de -- controlar y combatir plagas forestales fortuitas sin contar por lo menos con antecedentes locales. No olvidar que a pesar de las investigaciones y experiencias que se han acumulado en otros países que padecen ataques de descortezadores del género *Dendroctonus*, a la fecha aún no pueden recomendar reglas absolutas para su control y erradicación, debido a los múltiples factores climáticos que se presentan cada año en la misma zona o en diferente.
- 13.- En nuestro país el método de control que se ha estado llevando a cabo en otras zonas plagadas y a manera de investigaciones efectuadas en otras áreas forestales, el más eficiente y redituable ha resultado ser el método de nominado Derribo y extracción.

B I B L I O G R A F I A

- *01. ALATORRE ROSAS R. 1977. El barrenador de los brotes del pino. Revista Ciencia Forestal. México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. P. 20-31 No. 6 Vol. 2
02. ASENCIO CERDA V. E. 1980. Estrategias de control en estudios de *Dendroctonus* spp. México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. P.V.
- *03. CORONADO R. Y MARQUEZ A. 1975. Introducción a la -- Entomología y Taxonomía de los insectos. Primera reimpresión. México. Limusa. P.V.
- *04. DEL RIO MORA A. A. 1980. Identificación de las principales plagas de conos en *Pinus* spp. del Campo Experimental "Barranca de Cupatitzio" Uruapan - Mich. México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. P.V.
- *05. ISLAS SALAS F. 1968. Observaciones biológicas sobre un descortezador de Pinos. *Dendroctonus adjunctus* Blf. (Coleóptera: Scolytidae), Boletín Técnico- No. 25. México. Secretaría de Agricultura y Ganadería. P.V.
- *06. ISLAS SALAS F. 1974. Observaciones sobre la biología y el combate de los descortezadores de los pinos. *Dendroctonus adjunctus* Blf. y *Dendroctonus mexicanus* Hopk. En algunas regiones del Estado de México. Boletín Técnico No. 40. México.-

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. P.V.

07. ORTIZ MARTINEZ P. 1980. Programa de combate de descortezadores del pino en el Estado de Michoacán. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. México. - P.V.
- *08. PERUSQUIA ORTIZ J. 1978. Descortezador de los pinos *Dendroctonus* spp. Boletín Técnico No. 55. México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. P.V.
- *09. PIÑA LUJAN I. y MUÑIZ VELEZ R. 1981. Los Escolftidos como plagas forestales. México. LANFI. P.V.
- *10. SILVA TORRES B. A. 1982. Distribución espacial de tres especies de descortezadores (Coleóptera: - Scolytidae) en *Pinus hartwegii*. Tesis de M. C. Chapingo. México. P.V.
- *11. VERDUZCO GUTIERREZ J. 1976. Protección Forestal. - México. Patena. P. 64-124.

CLAVES PARA GENEROS

- 1.- Insecto de color café oscuro a negro; espinas ausentes en los élitros; plaga de hábitos primarios. *Dendroctonus*
- 1.- Insecto de color tostado oscuro; espinas presentes en los élitros; plaga de hábitos secundarios. *Ips*

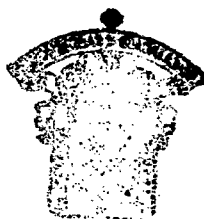
CLAVES PARA ESPECIES
DENDROCTONUS

- 1.- Elitros fuertemente punteados; frente con tubérculos bien desarrollados.
- 2.- Cuerpo del insecto de 2.5 a 4.0 mm, de longitud *Dendroctonus mexicanus* Hopk.
- 2.- Cuerpo del insecto de 6.5 mm, de longitud *Dendroctonus parallelocollis* Chap.
- 1.- Elitros débilmente punteados; frente sin tubérculos o muy poco desarrollados.
- 3.- Cuerpo del insecto de 4.6 a 5.3 mm, de longitud *Dendroctonus adjunctus* Blf.
- 3.- Cuerpo del insecto de 5.7 a 10.0 mm, de longitud *Dendroctonus valens* LeC.

CLAVES PARA ESPECIES

IPS

- 1.- Tarsos color negro, con puntuaciones en las estrías - que dan aspecto rugoso.
- 2.- Cuerpo del insecto de 4.3 a 4.8 mm, de longitud - y de 1.5 a 1.8 mm, de ancho. . . *Ips mexicanus* Hopk.
- 2.- Cuerpo del insecto de 3.1 a 3.9 mm, de longitud - y de 1.0 a 1.4 mm, de ancho. *Ips cribicollis* Eichh.
- 1.- Tarsos color ámbar, con puntuaciones en las estrías - bien marcadas, mayores de 0.05 mm, de diámetro.
- 3.- Cuerpo del insecto de 3.2 a 3.5 mm, de longitud - y 1.2 a 1.4 mm, de ancho . . . *Ips bonansea* Hopk.
- 3.- Cuerpo del insecto de 4.4 a 6.0 mm, de longitud - y de 1.6 a 2.3 mm, de ancho. . *Ips pastographus* LeC.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA