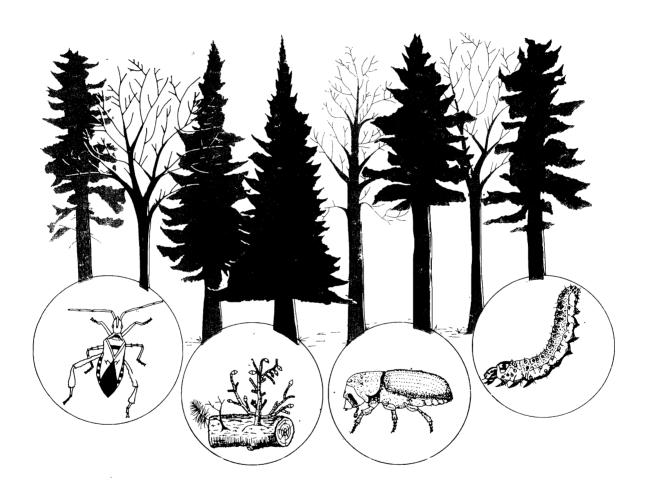
Publicación Especial Núm. 59 Abril de 1988 ISSN-0185-2566 México, D.F.

IV SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PARASITOLOGIA FORESTAL

Υ

IV Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales

Durango, Dgo,, del 28 al 30 de octubre de 19&7

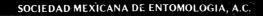


MEMORIA
TOMOI



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD Y PROTECCION AGROPECUARIA Y FORESTAL







Felicita cordialmente a los organizadores y ponentes del 1V Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal que se llevó a cabo en Durango, Dgo. del 28 al 30 de octubre de 7987 por el éxito logrado en este evento.

Consideramos que las aportaciones de los expertos en esta rama de la ciencia forestal, serán de gran utilidad para delinear los programas de protección y conservación de nuestros recursos forestales, lo cual será un sólido apoyo técnico para el mejor manejo de los bosques y selvas de México.

Se terminó de imprimir en el mes de octubre de 1988 en los **Talleres** del **INIFAP-Coyoacán**, Av. Progreso No. 5, Coyoacán, y su **tiraje** fue de 1 000 ejemplares, en papel **gráfico** Bond de 50 kg de San Rafael

Se contó con la colaboración de las siguientes personas:

Coordinación y

supervisión:

Ismael Casas Díaz

Tipograf fa:

Martha Montoya Carreño

Corrección

tipográfica: Formación: Miguel A. Pinacho de la O **Isaías** D. **Heras** Cortes

Fotolito: Impresión: Encuadernación: Luis Reynoso Tovón César Caballero Rivas y Tomas Muñoz Jiménez José Alberto Díaz Durán y Mario A. Padilla B.

IV SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PARASITOLOGIA FORESTAL

Υ

IV Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales

Durango, Dgo., del 28 al 30 de octubre de 7987,

Â.,



AGRADECIMIENTOS

La impresión de esta memoria, fue posible gracias a las colaboraciones desinteresadas de la Compañía de las Fábricas de Papel de San Rafael y Anexas, S.A., al donar el papel de los interiores de los dos volúmenes que la integran; de la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C., al donar la cartulina de las cubiertas y diversos materiales y trabajos de impresión; del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias por el apoyo en los trabajos de impresión; así como a otros patrocinadores que se citan al final de cada volumen por su apoyo parcial en la encuadernación de las dos partes.

COMITE DE EDICION DE LA MEMORIA

Presidente: Carlos E. González Vicente

Secretario: Avelino B. Villa Salas

Editor en jefe: Ma. del Consuelo Pineda Torres

Editores

auxiliares: Verónica C. Barbosa López

Ignacio Carbajal Vera

José Cibrián Tovar

COMITE ORGANIZADOR

Presidente: Marco A. Martínez Muñoz

Copresidentes: Antonio Turrent Fernández

Miguel Angel Morón R.

Coordinador General: Reyes Bonilla Beas

Coordinadores Técnicos: José Cibrián Tovar

Avelino B. Villa Salas

Coordinador de Finanzas: Gustavo Borja Luyando

Coordinador de Relaciones Públicas: Rubén Gutiérrez Rodríguez

Coordinador de Servicios: Jorge E. Macías Sámano

Coordinadora de Auditorios: Rita Celene Bustamante Espinoza

Coordinador de Difusión: Arnulfo Ruiz González

COMITE ORGANIZADOR LOCAL

Coordinador Local: J. Segismundo Ayón Flores

Coordinador Auxiliar: Nicolás Alcántar Echeverría

Vocales: Manuel Cassián Santos

Max Almonte Noriega

Humberto Cáceres Rueda de I.

Alberto Casas López

Abraham Moreno

INDICE: TOMO I

Observaciones preliminares en el patrón de ataque del descortezador de las alturas <u>Dendroctonus</u> <u>adjunctus</u> Blf. (Coleoptera:Scolytidae) en la Serranía del Ajusco. Ing. J. Refugio Flores Arellano.
Biól. Beatriz Gracia Franco.
Biól Rosalba Serralde Velázquez.
Biól. Moisés Torrescano Camargo. Biól. Alejandro Velázquez Pérez
Muestreo de enemigos naturales de <u>Dendroctonus frontalis</u> Zimm.(Col:Scolytidae) utilizando trampas de feromonas en rodales de <u>Pinus oocarpa</u> en Uruapan, Michoacán.
Biól. Ma. del Consuelo Pineda Torres. Ing. Rodolfo Campos Bolaños.
Dr. Mitchel C. Miller
Plagas e insectos asociados en bosques del estado de Morelos. Biól. José Morales Olascoaga
Adaptación de metodología de muestreo terrestre para descortezadores. Ing. José Refugio Flores Arellano. Ing. Carlos Orozco Ordaz
Evaluación de insecticidas para prevenir el ataque por descortezadores. Ing. Javier Saldaña Torres. Biól. Jorge E. Macías Sámano.
Ing. José T. Méndez Mortiel
Impacto económico de los descortezadores de coníferas en los montes de México Ing. Maximino Rodríguez Aguilar
Evaluación de dos técnicas para el control del descortezador de pinos Dendroctonus adjunctus Blandf. (Col: Scolytidae), en la Estación Experimental Chapingo, Zoquiapan México. Ing. Aída Victoria Prieto Espejo. Ing. José Joel Pineda Silva. M.C. David Cibrián Tovar. Ing. José Tulio Méndez Montiel. Ing. Rodolfo Campos Bolaños
Dosis Óptima del fosfuro de aluminio para el control del descortezador <u>Dendroctonus mexicanus</u> Hopkins. <u>Biól. Víctor E. Ascencio Cerda.</u>
Q.F.B. Blanca E. Serrato Barajas
Aplicación de insecticidas para el control del descortezador del renuevo de pino <u>Dendroctonus rhizophagus</u> T. y B. Ing. Guillermo Sánchez <u>Martinez</u>
Métodos de control y sus aplicaciones sociales en la región oriente de Michoacán. Biól. Marco Antonio Bernal H. T.I.F. Antonio Camargo B 286

CAPITULO III.- INSECTOS BARRENADORES Y ASOCIADOS A CONOS.

Influencia de factores climáticos en la incidencia de ataque de <u>Hypsipyl</u> <u>grandella</u> Zeller; Lep: <u>Pyralidae</u> en Caoba, <u>Swietenia macrophylla</u> King y Cedro <u>Cedrela odorata</u> L.	
Biól. Ma. Concepción Arreola Vázquez. M.C. Fernando Patiño Valea	301
Prácticas agro $\overline{}$ silviculturales para la prevención del $\underline{\hbox{Hypsipyla}}$ grandell Z. en el estado de Quintana Roo. Ing. Ramón Coronado Viera. G.T.F. V. Hugo Noh \underline{Sulub} .	<u>.a</u> 314
Observaciones preliminares sobre la biología y ecología del barrenado de ramillas <u>Retinia</u> <u>arizonensis</u> (Heinrich) (= <u>Petrova arizonensis</u> (Lep:Olethreutidae) en un bosque natural de <u>Pinus</u> <u>cembroides</u> Zucc. Galeana N.L.	.)
Biól. Florentino Caldera Hinojosa. Ing. Jaime E. Flores Lara	322
<u>Parathrene</u> sp. (Lep: Cossidae) un barrenador del álamo <u>Populus</u> <u>deltoide</u> Marsh. en el Centro Recreativo y Cultural Tangamanga I de San Luis Potosí S.L.P.	
Ing. Pedro A. Hernández de la Chz	331
Pruebas de efectividad de <u>Trichogramma</u> sp. (Fam. Trichogrammatidae) sobr <u>Irazona</u> sp. (Fam. Cochylidae) primera etapa. Ing. Javier Martínez Morales. Biól. Ma. Elena Pérez López	
Observaciones sobre la coleopterofauna xilofila asociada con pinos en l reserva de la biósfera "La Michilía", Durango, México. M.C. Roberto A. Terrón S.	a
Dr. Miguel Angel Morón	364
Cydia phyllisi Miller (Lepidoptera: Tortricidae) gusano barrenador de l semilla de <u>Picea chihuahuana</u> Martínez especie en peligro de extinción. Biól. Raúl Narváez Flores	
Contribución al estudio de C <u>ecidomyia bisetosa</u> Gagné (Diptera:Cecidomyiidae en la parte central de México. Biól. Ma. del Consuelo Pineda Tones	e) 387
Estudios preliminares del efecto de <u>Leptoglossus occidentalis</u> Heid. e estróbilos de <u>Pinus cembroides</u> Zucc. Ing. José Tulio Méndez Montiel.	n
Ing. Saúl Martinez Ramirez	407

Determinación de los estadios larvarios de <u>Evita</u> <u>hyalinaria blandaria</u> Dyar (Lep: Geometridae) del estado de México.
Bi ól. Ame lia Ojeda Aguilera
Biología de <u>Hylesia frigida</u> Schaus(Lep: Saturniidae) defoliador forestal en • Coapilla, Chiapas, México.
Biól. Crisóforo Zamora Serrano
Observaciones sobre el ciclo de Vida y hábitos de la mosca sierra del pino Zadiprion vallicola Rohwer (Hymedoptera : Diprionidae) en el estado de de Chihuahua, 1986.
Biól. Juan A. Olivo Martinez 442
Aphidoidea (Homoptera: Stenorrhyncha) del arbolado de la ciudad de México, I: identidad y observaciones biológicas y ecológicas. Biól. Rebeca Peña Martínez. Biól. Rebeca Pazos Rodríguez. Biól. Jorge E. Macías Sámano
Estudio preliminar de ácaros fitófagos y sus depredadores hallados en el arbolado urbano de la ciudad de México. Biól. María Mayagoitia P.
Dra. Isabel Bassols Batalla
El género <u>Cinara</u> Curtis 1935 (Homoptera: Aphidoidea) en México. Biól. Blanca E. Gutiérrez Barba. Biól. Rebeca Peña Martinez
Diversos estudios realizados en <u>Pterophylla beltrani</u> en el estado de Nuevo León. Ing. José A. Góngora Rodríguez. Ing. Myriam Aburto V.
Dr. Fidel López M 486
Langosta forestal en el estado de Quintana Roo. Ing. Onésimo Poot Martínez
Un método para evaluar la cantidad de masas de huevecillos de <u>Malacosoma incurvum</u> var. <u>azteca</u> en ahuejote, <u>Salix</u> <u>bonplandiana</u> . Ing. J. Refugio Flores Arellano. Biól, Elizabeth E. Duckworth Aizpuru
Evaluación del daño causado por el defoliador del oyamel Evita hyalinaria blandaria (Dyar) (Lep: Geometridae) en el municipio de San Felipe del Progreso, Edo. de México. Biól. Ignacio Carbajal Vera. Biól. René López Barajas.
Susceptibilidad del defoliador del oyamel <u>Evita hyalinaria blandaria</u> (Dyar) (Lepidoptera: Geometridae) al bioinsecticida a base de <u>Bacillus thuringiensis</u> . Dra. Raquel Alatorre Rosas
Aplicación aérea de <u>Bacillus thuringiensis</u> para el control del defoliador del oyamel <u>Evita hyalinaria blandaria (Dyar)</u> (Lep: Geometridae) en el municipio de San Felipe del <u>Progreso</u> , Edo, de México. Biól. René López Barajas.
Biól. Ignacio Carbajal Vera 544

INDICE: TOMO II

CAPITULO V.- MUERDAGO Y OTRAS ENFERMEDADES.

Taxonomía y distribución de <u>Arceuthobium</u> en México y Centroamérica. Dr. Frank G. Haksworth	559
Los muérdagos enanos en el estado de Durango en México. Biól. Fernando Ná jera Martínez.	
Biól. Juan Francisco Gónzalez Gandarilla. Biól. José Cibrián Tovar	592
Loranthaceae ("Muérdagos") del centro y sur del estado de Veracruz. M.C. Miguel J. Cházaro B.	. 604
Intensidad de infección de cuatro especies de muérdago enano <u>Arceuthobium</u> e el Cerro del Potosí, Nuevo León. Dr. Nick Reid.	n
Biól. Florentino Caldera Hinojosa. Biól. José G. Marmolejo M	613
Informe complementario sobre una posible nueva roya de pinos. Q.B.P. Rodolfo Salinas Quinard	625
Diagnóstico micológico de algunas especies de interés forestal. Biól. María G. Macías Campos	631
La roya del maculi <u>Tabebuia rosea.</u> Ing. Jesús Jaime Guerra Santos	644
Presencia de un nuevo patógeno sobre renuevo de oyamel (Abies religiosa) en e Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones. Biól. José Cibrián Tovar. Biól. Jorge E. Macías Sámano	
Determinación de hongos causantes de enfermedades en follaje de la morer Morus celtidifolia H.B.K. en el estado de Oaxaca. Q.B. Víctor Muñoz Aguirre	
Meloidogyne sp. y otros nemátodos fitoparásitos asociados a la morer (Morus alba L.) en el estado de Oaxaca. Q.A. Elizabeth Fca. Escobar Chávez. M.C. Roberto Montes Belmont	
Principaies organismos patógenos del género <u>Pinus</u> en Nuevo León. Biól. José Guadalupe Marmolejo M	. 689
Observaciones preliminares sobre la micoflora asociada a <u>Abies religios</u> (H.B.K) Schl. <u>et</u> Cham. Biól. J. Francisco Resendiz Martínez. Q.B.P. Rodolfo Salinas Quinard.	
La pudrición del oyamel(A <u>bies religiosa</u> H.B.K.) Schlet. et Cham., en la faldas del Nevado de Toluca, Méx. Biól. René López Barajas. Biól. Doroteo Ascencio Almanza	

Evaluación de la pudrición blanca causada por <u>Fomes pini</u> en una comunidad de pino-encino en el municipio de Santiago, Nuevo León. Biól. Fernando Castillo Tristán.	2
Biól. Alicia Valdez Rodríguez	713
Las micorrizas: antagonistas de enfermedades de árboles forestales. M.C. Alfonso Tovar Rodríguez. Ing. Adriana Ramos García	717
CAPITULO VI LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LOS PLANES DE MANEJO.	
Las plagas y enfermedades en los planes de manejo forestal. Ing. Juan Luis A. Frías Talamartes	733
Recomendaciones de tipo ecológico aplicables en los aprovechamientos forestales de bosques de coníferas. Biól. Olivia Sparza Guadarrama. Biól. Luis Miguel Mandujano Alvarez. Biól. Jaime Montes de Oca Calvillo. Biól. Wilfrido Márquez Ramirez	
Las plagas y enfermedades en el manejo forestal. Ing. Avelino B. Villa Salæs	755
CAPITULO VII VARIOS.	
Los insectos en el bosque de oyamel del Desierto de los Leones, D.F. M.C. Raúl Muñiz Vélez	765
Incidencia de insectos en suelo y follaje de oyamel en el Desierto de los Leones, Distrito Federal. Biól. Elia Gatica Suárez	
Decaimiento del oyamel (<u>Abies religiosa</u>) en el "Desierto de los Leones", D.F. Ing. Dionicio <u>Alvarado</u> Rosales. M.C. Tomás Hernández Tejeda. Dra. Ma. de Lourdes de la I. de Bauer.	
Insectos forestales presentes en los bosques de coníferas en el estado de Durango. Biól. Rebeca Alvarez Zagoya	
Principales plagas forestales en el estado de Michoacán. Ing. Librado Solórzano Buenrostro	822
Plagas de los árboles de las áreas urbanas de la ciudad de México. Biól. Jorge E. Macías Sámano	836
Primer reporte nacional de las plagas asociadas a la lechugilla Agave lecheguilla, Torrey. Ing. Jorge David Flores Flores. Biól. José María Perales G.	<u>e</u> 849

Identificación y evaluación de insectos plaga en nueve plantaciones forestales en el municipio de Morelia, Michoacán. Q.F.B. Blanca E. Serrato Barajas.	S
Biól. Víctor E. Ascencio Cerda	870
Evaluación mediante fotografía aérea infrarroja de la mortalidad de <u>Abies religiosa</u> en el Parque Desierto de los Leones. Biól. Jorge Macías Sámano.	<u> </u>
G.T.F. Jesús Tovar Bravo,	889
Situación actual sobre la problemática de la muerte del árbol de sombra del cacao en el estado de Tabasco. Ing. Antonio Orozco Ramos.	L
Ing. Jorge Julio Pérez Fitz	902
Diagnóstico fitosanitario forestal como requisito indispensable para llevar a cabo aprovechamientos forestales. G.T.F. Max Julio Almonte Noriega	
Coordinación institucional y participación social en el combate de insectos descortezadores en la Unidad Industrial de Explotación Forestal de San Rafael. Ing. Jorge Cuanalo de la Cerda. Ing. Juan Roberto García Martínez	s ·
Programa coordinado SARH - SEDUE para la limpia y saneamiento de los parques nacionales "Iztaccíhuatl-Popocatépetl" y "Zoquiapan y Anexas". Ing. Jorge Cuanalo de la Cerda. Ing. Arturo Castro Robles. Ing. Juan R. García Martínez	
Aspecto legal de la sanidad forestal y su aplicación. Ing. Maximino Rodríguez Aguilar	955
Aspectos sociales y económicos y las plagas forestales en la región oriente del estado de Michoacán. Biól. Néstor Naranjo Jiménez.	
Biól. Marco Antonio Bernal	970
Aprender haciendo: "Un método de control eficiente y constante". Biól. María del Rocío Gutiérrez B	980
SESION DE CLAUSURA.	
Relatorías	. 989
Carclusiones	995
INDICE DE AUCRES	997



PRESENTACION

Las actividades de protección del recurso forestal en México se han visto incrementadas en los últimos años, debido principalmente a que día con día se crea más conciencia sobre la utilidad del bosque como un benefactor social, económico y regulador de otros ecosistemas.

Un ejemplo de este creciente interés lo representan los trabajos que sobre plagas y enfermedades se han desarrollado en los últimos años, mismos que han coadyuvado a que cada vez se retroalimente este interés y se le dé la importancia que representa para el manejo y la producción forestal, el control de insectos y microorganismos dañinos.

Como reflejo del esfuerzo profesional, que en las últimas décadas se le ha dado a la protección de los bosques y particularmente a la problemática integral de los aspectos sanitarios forestales, se desarrollaron en el estado de Durango, tres eventos de gran relevancia. El. primero de ellos fue la "XXI REUNION DEL GRUPO DE ESTUDIO DE INSECTOS Y ENFERMEDA-DES FORESTALES DE LA COMISION FORESTAL DE AMERICA DEL NORTE", dependiente de la FAO, realizada del 21 al 23 de octubre de 1987, en la ciudad de Durango; el segundo lo constituyó el "TALLER NACIONAL DE IDENTIFICACION Y EVALUACION DE MUERDAGOS EN MEXICO", llevado a cabo los días 26 y 27 del mismo mes, en la Unidad de Administración Forestal No. 6, en el Salto, Dgo.

Estos dos eventos se desarrollaron con apoyo y colaboración del personal de la Delegación Estatal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en el estado de Durango y de especialistas del Servicio Forestal de los Estados Unidos de América, integrantes del Grupo de Estudios de Insectos y Enfermedades Forestales de la COFAN, de ia cual nuestro país forma parte.

El evento que coronó este esfuerzo fue el IV SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PARASITOLOGIA FORESTAL, el cual se realizó conjuntamente con la IV Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales, del 28 al 30 de octubre en la ciudad de Durango.

Como resultado de estos tres eventos se reafirmaron los lazos de intercam-

bio técnico y científico que México ha establecido con otros países y se coadyuvó en **gran** medida a la definición de los avances que en material de sanidad forestal se han realizado en el territorio nacional.

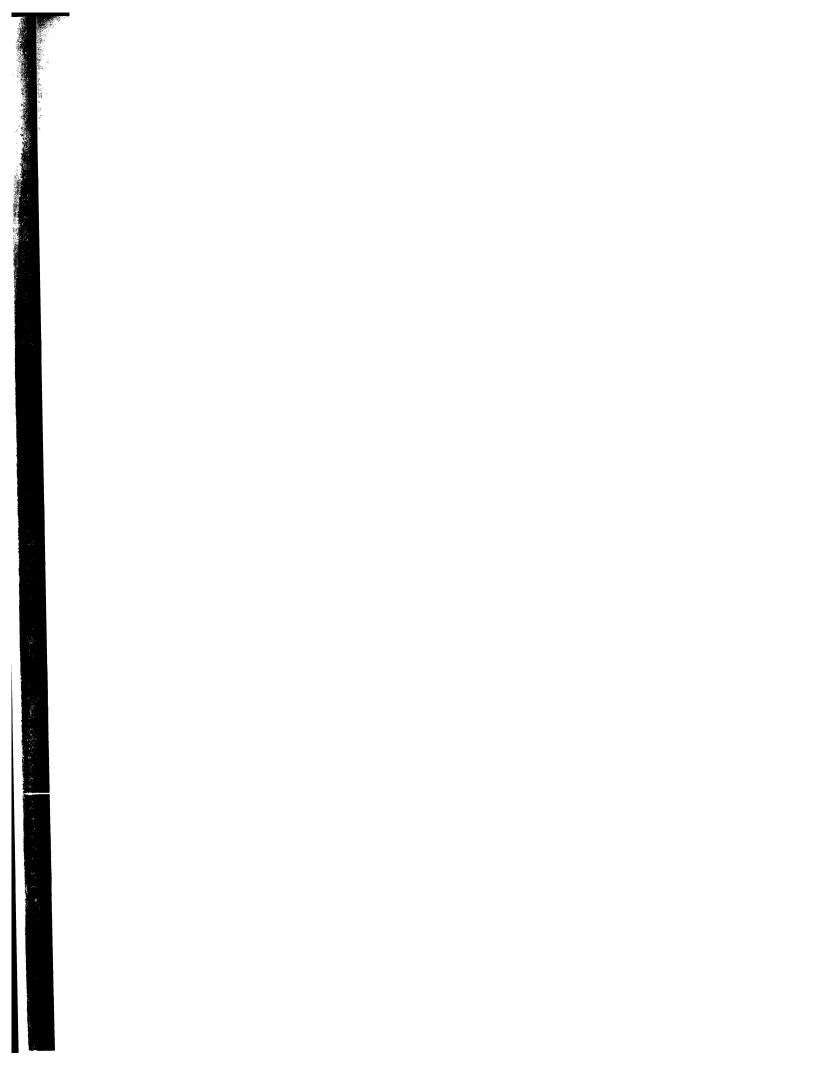
Es necesario mencionar que los trabajas que incluye esta memoria han sido publicados respetando en forma íntegra y total **los** escritos. El estilo y las concepciones técnicas **son** responsabilidad absoluta de los autores. El comité de edición de memorias sólo se ha remitido a conjuntar tan valiosa información.

LOS EDITORES

SESION INAUGURAL



١



PALABRAS DE BIENVENIDA (*)

Sr, Lic. Gustavo Rivera Ramos
Secretario General de Gobierno
y Representante del
Lic. José Ramírez Gamero
Gobernador Constitucional del
Estado de Durango

Honorable presidium, distinguidos ponentes, señores invitados, participantes todos:

Antes de dirigir estas breves palabras, por mi conducto me permito transmitirles un saludo afectuoso del Ing. Marco Antonio Martínez Muñoz, Director General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, quien les ruega aceptar sus disculpas por no estar presente en este importante evento.

La superficie forestal del país, la conforman 143 millones de hectáreas, mismas que representan un 73°/_o del territorio nacional, distribuidas en bosques, selvas y zonas áridas, destacando por su importancia socioeconómica los macizos forestales ubicados en las regiones montañosas, con frecuencia de difícil acceso y con una infraestructura de caminos poco desarrollada.

Ante este panorama, la destrucción de nuestra riqueza forestal, tiene su origen en diversas causas, entre las cuales destacan los daños de las plagas y enfermedades que están afectando a los diversos ecosistemas forestales de nuestro país.

Por la magnitud de la superficie afectada, destacan los insectos descortezadores de coníferas, los barrenadores de yemas, conos y semillas, los defolia-

^(*)Pronunciadas por el Ing. Reyes Bonilla Beas, Director de Sanidad Forestal de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, SARH.

dores principalmente de pino y oyamel; plantas parásitas como los muérdago ~rpyas y pudriciones.

De lo anterior, se desprende que los problemas derivados de las plagas y enfermedades forestales, deben ser atendidos y considerados preferentemente, mejorando lineamientos que rijan las estrategias y acciones, mediantem programas específicos; entre éstos la divulgación de los conocimientos técnico-científicas y de manejo; como los que seguramente se tendrá oportunidad de escuchar y discutir en este "IV Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal", a celebrarse del 28 al 30 del presente en esta histórica ciudad de Durango, cuyo objetivo es: propiciar el análisis, intercambio y difusión de los avances en materia de parasitología forestal, logrados en las instituciones de enseñanza superior e institutos de investigación, a fin de proponer alternativas más eficientes y actualizadas para un mejor manejo forestal, cuya aplicación corresponderá a todas las áreas operativas del país.

Después de haberse celebrado los primeros tres simposia nacionales, se ha organizado este "IV Simposio Nacional" con la valiosa participación de distinguidos profesionales, para reafirmar e incorporar nuevos avances técnico-científicos en sanidad forestal, promovidos por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, con la coparticipación de la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C. Colaboran también la Delegación Estatal de la SARH en el estado de Durango, que atinadamente encabeza el Ing. José Segismundo Ayón Flores, el gobierno del estado de Durango y en forma especial las Unidades de Administración Forestal del estado.

A nombre de la Dirección General, me permito dar a ustedes, la más cordial bienvenida a este evento y aprovecho la oportunidad para agradecer al señor Lic. José Ramírez Gamero, Gobernador Constitucional de este hospitalario estado de Durango, que gracias al esfuerzo de los campesinos forestales y a su pujante industria de transformación, han colocado a la entidad como primer productor forestal del país y quien nos honra con su distinguida presencia, representado por el Lic. Gustavo Rivera Ramos, Secretario General de Gobierno y que en breves momentos tendrá a bien declarar solemnemente inaugurados los trabajos de este trascendental e importante evento, para el Óptimo manejo y protección del recurso forestal, del cual Durango está a la vanguardia, y a todos los colaboradores de las dependencias e instituciones organizadoras, ponentes y participantes, expresándoles nuestro agradecimiento por su esfuerzo y entusiasmo, deseando que durante estos tres días de trabajo, rindan los frutos esperados para beneficio de la sanidad de nuestros ecosistemas forestales.

PALABRAS DE INAUGURACION(*)

Señoras y señores:

Al analizar el proceso histórico de los recursos forestales en nuestro país, cobra dimensión la gran preocupación de las áreas tanto técnicas como administrativas por elevar la productividad del recurso. De cosechadores, nos hemos transformado en verdaderos cultivadores del bosque, se ha consolidado la participación directa y permanente de los dueños y poseedores en la planeación, ejecución y comercialización de las actividades productivas forestales.

Los gobiernos federal, estatal y municipal, han aprovechado los lineamientos de desconcentración y descentralización para culminar los procesos delineados en el plan nacional de desarrollo. En este sentido, el recurso forestal en especial en el caso de Durango, ha sido pilar para la obtención de los bienes de consumo y servicios en el desarrollo de la actividad humana. Es un hecho que durante muchos años se puso especial énfasis en el aspecto productivo del recurso forestal relegando las áreas de protección y fomento a responsabilidad exclusiva del estado, como prueba de lo anterior se pueden mencionar los grandes recursos humanos, materiales y económicos que se destinaron para la prevención y el combate de incendios forestales, sin embargo, dentro de este sistema de atención, poco se hizo para encarar la grave problemática de las plagas y enfermedades forestales, cuyo impacto negativo por falta de una real valoración, no fue capaz de atraer la atención de las áreas ejecutivas responsables para su control y combate.

Para el estado de Durango, como primer productor forestal del país, con un aporte anual en promedio de tres millones de metros cúbicos en rollo, las labores de protección forestal, quedan ubicadas como tareas prioritarias, la atención de plagas forestales hace necesarió el intercambio de conocimientos técnicos y tecnológicos que permitan visualizar las soluciones de esta problemática.

^(*) Pronunciadas por el Lic. Gustavo Rivera Ramos, Secretario General de Gobierno y Representante del Lic. José Ramírez Gamero, Gobernador Constitucional del estado de Durango.

El gobierno del estado ha adquirido la **obligación** ante los productores forestales, de apoyar todo tipo de acción que fortalezca el desarrollo rural integral, prueba de ello, es que hace unos días fuimos sede de la Reunión Internacional de Cuencas **Hidrográficas**, estuvimos pendientes de los resultados del evento, porque sabemos que el recurso forestal en combinación con los aspectos orográficos se constituyen en factor fundamental para'la administración de recursos acuíferos, y que de nuestro estado se aportan doce millones de metros cúbicos de agua que consolidan la producción **agro-**pecuaria de los estados circunvecinos.

La semana pasada fuimos sede de la XXI Reunión del Grupo de Estudio de Insectos y Enfermedades Forestales, perteneciente a la comisión Forestal de América del Norte. Los días 26 y 27 del actual fuimos sede del Taller Nacional de Identificación y Evaluación de Muérdagos en México, con ello confirmamos que la preocupación de los gobiernos federal y estatal es permanente y que pondremos especial énfasis para encontrar las soluciones a todo problema que interfiera en el desarrollo de la actividad forestal.

Sabemos que sus aportes redundarán en beneficio de nuestro estado y de nuestro país, por ello es que el estado de Durango se honra como sede de este "IV Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal", agradecemos a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias y a la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C., el habernos otorgado esta designación.

Felicito a todos los participantes porque su presencia es muestra fehaciente de su preocupación por encontrar soluciones a la problemática forestal y felicito especialmente a los ponentes por el profesionalismo que han demostrado al poner a disposición de todos los interesados el acervo de conocimientos que la experiencia les ha permitido alcanzar.

Con todo lo indicado, el día de hoy, 28 de octubre de 1987, declaro inaugurados los trabajos del IV Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal.

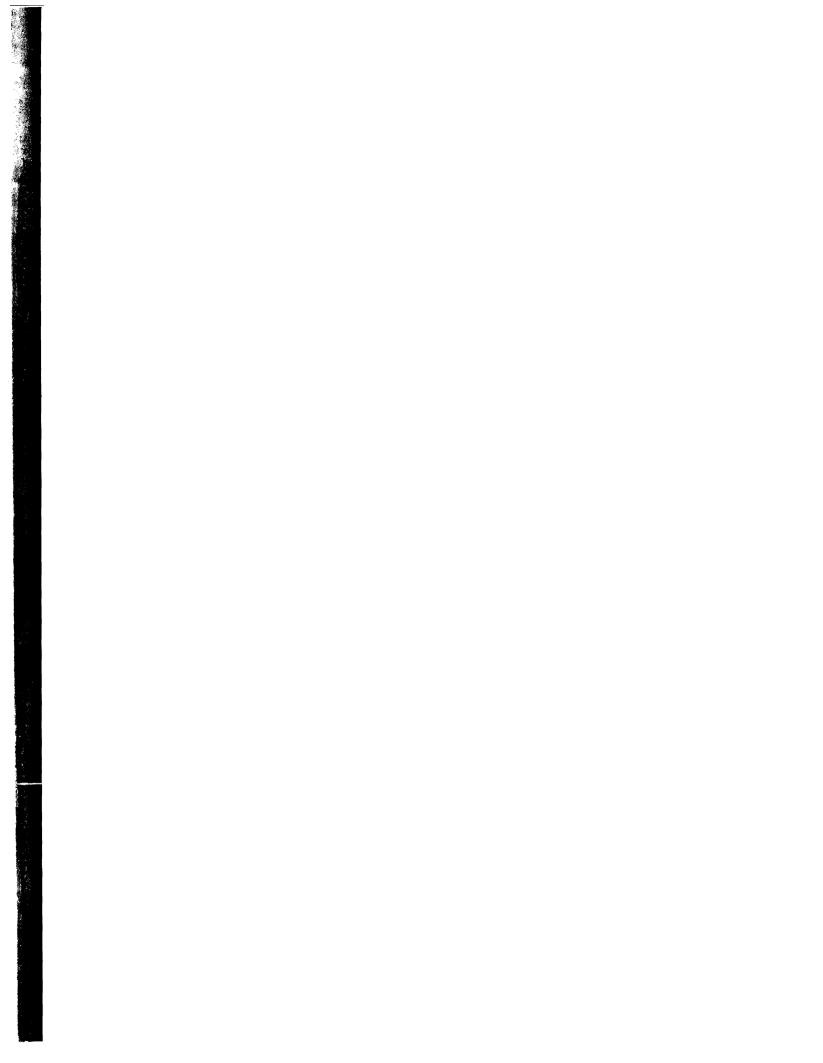
...

CAPITULO I



TEMAS GENERALES

Moderador: Biól. José CIBRIAN TOVAR Relator: M.C. Roberto TERRON SIERRA



SEMBLANZA HISTORICA DE LOS EVENTOS SOBRE PARASITOLOGIA FORESTAL*

Avelino B. Villa Salas**
Verónica C. Barbosa López***

Es bien sabido que las especies animales y vegetales que pueden constituir las plagas y enfermedades de los bosques, tanto de los climas templado y frío, como del clima cálido-húmedo, suelen mantener equilibrios que no hacen evidente su presencia y sus daños, hasta que alguno o algunos factores que actúan en forma negativa sobre estos bosques, debilitan su estado natural y facilitan los procesos explosivos de estas es pecies, hasta convertirlas en verdaderas plagas o enfermedades, que lle gan a dañar y aún matar al arbolado en importantes superficies foresta les.

Los factores negativos que propician estas plagas y enfermedades, son principalmente el pastoreo no controlado, los incendios forestales, las cortas fuera de los planes de manejo y del cultivo, los daños físicos directos al arbolado, las condiciones climáticas adversas por tiem pos prolongados (sequías) y algunos efectos de la contaminación ambiental en las cercanías de las áreas urbanas con congestionamiento de vehículos automotrices e industrias.

^{*} Trabajo preparado para el cuarto Simposio Nacional sobre Parasitol<u>o</u> gia Forestal, que se realiza en Durangu, Dgo. del 28 al 30 de octubre de 1987.

^{**} Ingeniero Agrónomo Forestal, Director del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Distrito Federal, INIFAP, SARH.

^{***} Actuaria, Responsable del Programa Matemáticas Aplicadas del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Distrito Federal, INIFAP, SARH.

En las Últimas décadas, los brotes explosivos de las plagas y enfer redades forestales, principalmente de insectos, se han incrementado tanto en número y dispersión, como en la magnitud de los daños que causan. Lo anterior, originó un especial interés entre los dasónomos y los parasitólogos forestales de nuestro país por esta problemática, por lo que desde hace diez años se tuvo la inquietud de establecer los foros necesa rios, para intercambiar y divulgar tanto los re'sultados de las investiga ciones que se han venido haciendo sobre este problema, como las experien cias derivadas de las acciones realizadas para su combate y control.

Por lo anterior, primeramente el antiguo Instituto Nacional de - Investigaciones Forestales, organizó en la ciudad de México, del 12 al - 14 de septiembre de 1979, la Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales, habiendo publicado el mismo INIF la memoria correspondiente (Publicación Especial Nº 32, 1981), la cual contiene 12 ponencias y una sesión plenaria.

Poco tiempo después, durante los días 18 y 19 de febrero de 1980, la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C., organizó en Uruapan, Michoacán, el Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, cuya memoria - fue editada por la misma sociedad; esta publicación contiene 34 ponen - cias y una conferencia inaugural.

Siguiendo con las reuniones sobre plagas y enfermedades forestales la entonces Subsecretaría Forestal y de la Fauna, organizó por conducto del antiguo Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, la segunda reunión de este tipo, en el Puerto de Acapulco, del 13 al 15 de octubre

de 1981; la memoria correspondiente se encuentra en proceso de edición - en el INIFAP.

Posteriormente, se llevó a cabo en Cuernavaca, Morelos, el segundo Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, durante el lapso comprendido del 17 al 20 de febrero de 1982; los organizadores de este evento fueron la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C., el Departamento de Bosques de la Universidad Autónoma de Chapingo, el Centro de Entomología y Acarología del Colegio de Postgraduados, la entonces Subsecretaria - - Forestal y de la Fauna y el antiguo Instituto Nacional de Investigaciones Forestales; en este evento participaron 10 instituciones mexicanas, 4 - americanas y una cubana; la memoria correspondiente, contiene una conferencia inaugural y 27 ponencias, fue publicada por el INIF (Publicación Especial Núm. 46, 1985).

El III Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, se realizó durante los días del 26 al 29 de febrero de 1984 en Saltillo, Coahuila. El evento fue organizado por la Sociedad Mexicana de Entomología, A.C., los Departamentos Forestal y de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales; en esta ocasión participaron 14 instituciones y se presentaron 14 pone ncias y una conferencia inaugural. La memoria correspondiente fue publicada por el INIF en un mismo volumen conjuntamente con la memoria del segundo simposio (Publicación Especial Núm. 46, 1985).

Más recientemente, en 1986, tuvo lugar en la ciudad de México du-rante los días 29 y 30 de septiembre, la tercera reunión sobre Plagas y

Enfermedades Forestales, evento organizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (Area Forestal), con la colaboración de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal (Dirección de Sanidad Forestal). La edición de la memoria correspondiente se encuentra en proceso de edición en el INIFAP, conjuntamente con la memoria de la segunda reunión.

Ham transcurrido 8 años desde que se realizó el primero de estos - seis eventos, y tan solo poco más de un año del Último, y la inquietud y la necesidad por seguir intercambiando conocimientos y experiencias aún sigue vigorosa, por eso se ha organizado este IV Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, dentro del cual se ha integrado la cuarta reu- niún sobre Plagas y Enfermedades Forestales, para que en lo sucesivo se sumen en un solo evento, los esfuerzos que se habrán de seguir haciendo para lograr un eficiente y oportuno plan nacional de manejo y sanidad for restales.

Complementariamente al esfuerzo que ha significado organizar y participar en estos seis eventos, muchos de los dasónomos y parasitólogos - forestales que los hicieron posibles, han particip'ado dentro del marco de Comisión Forestal de América del Norte, a través del grupo de estu-dios de Insectos y Enfermedades, intercambiando sus conocimientos y experiencias con los colegas americanos y canadienses, habiendo varias publicaciones que atestiguan este esfuerzo.

También a través de los Congresos de la Sociedad Mexicana de Entomología, los entomólogos forestales han hecho algunas aportaciones más. Muchos han sido los resultados obtenidos por los investigadores sobre la taxonomía, la biología, la ecología y las técnicas de control y combate, de las diferentes especies que se han constituido en plagas y enfermedades Forestales. Valiosas han sido también las experiencias obtenidas al buscar combatirlas aplicando diferentes metodologías, que las mismas experiencias o las investigaciones han propuesto.

Todo lo relatado, nos permite establecer que ha sido posible generar un notable acervo de conocimientos sobre los diferentes aspectos que se relacionan con las plagas y enfermedades de los recursos forestales del país, mismo que desde ahora, debemos enfocar en forma especial a un manejo forestal que contemple su prevención como una acción de principio y no su combate, como una acción de consecuencia.

En el anexo, se presenta una relación de los trabajos que aparecen en las publicaciones citadas ya impresas.

ANEXO I.- RELACION DE PONENCIAS PUBLICADAS EN ORDEN ALFABETICO GENERAL

- ACUIRRE B., A. y E. ALVARADO C. 1984. Evaluación de la incidencia de la mancha azul en madera aserrada en la región de EL Salto, Durango. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 325 333.
- AGUIRRE B., A. y E. ALVARADO C. 1984. Reconocimiento de las principales plagas que dañan al género <u>Pinus</u> en el estado de Durango. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. *Mex* Ent., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 382 388.
- ANDRADE E., V. y D. CIBRIAN T. 1980. Evaluación de poblaciones de muérdago enano

 (<u>Arceuthobium globosum</u> Hawks y Wiens y <u>A. vaginatum</u> Wild.) en bosques de

 <u>Pinus hartwegii</u> Lind. en Zoquiapan, Edo. de Méx. Memoria Primer Simposio

 Nacional sobre Parasitología Forestal. So-. Mex. Ent. pp. 238 253.
- ARCEO V., R.E. y D. CIBRIAN T. 1980. Utilización de tablas de vida en la evaluación de mortalidad de semillas de <u>Pinus montezumae</u>. Lamb. en San Juan Tetla, Puebla. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 66 82.
- ARREOLA V., CONCEPCION.1980. Algunos aspectos de la protección forestal en el Campo Experimental Forestal El Tormento. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 106 108.
- ASENCIO C., VICIOR E. 1980. Estrategias de control en estudio de <u>Dendroctonus</u> spp.

 Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.

 pp. 193 199.
- ATKINSON, THOMAS. 1980. Cambios estacionales en la fauna de descortezadores y

- barrenadores (Coleoptera) atacando <u>Pinus elliottii</u> en **Florida**, EUA. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 168 - 177.
- ATKINSON M., THOMAS. 1982. Los géneros de la familia Scolytidae (Coleoptera) en México. Resumen de Taxonomía y Biología. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 106 141.
- ATKINSON M., THOMAS. 1982. El uso de la computadora en estudios taxonómicos de la familia Scolytidae. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 175 182.
- ATKINSON M., T. y A. EQUIHUA M. 1982. Los Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) del Valle de México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp 142 156.
- BARR F., WILLIAM. 1982. An overview of the Mexican Bruprestidae with a listing of Chrysobothris species (Coleoptera). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex.Ent., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 69 75.
- BEJAR M , RAFAEL A. 1979. Divulgación científica y popular sobre plagas y enfermedades forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 25 26.
- BURGOS S., A., T. ATKINSON y E. SAUCEDO C. 1982. Los Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) del Norte del estado de Morelos. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc.Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 157 169.
- BURGOS M., FELIPE. 1979. El combate del <u>Dendroctonus</u> en la Sierra Nevada. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF - SARH - INIF. pp. 57 - 58.

- CAMACHO V., A., D. ASCENCIO A. y E. EZCURRA. 1984. Diseño de un método de muestreo para descortezadores del pino. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc.Mex.Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C.pp. 389 414.
- CERVANTES M., J. F., M.A. MORON R. y R. A. TERRON S. 1980. Coleopterofauna asociada a Pinus patula Schl. et. Cham. en la Sierra de Hidalgo. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Sòc. In. Ent. pp. 58 63.
- CHAPA B., MA. del CARMEN. 1980. Contribución al conocimiento de la ecología y distribución de hongos micorrícicos. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 294 306.
- CIBRIAN T., D., R. CAMPOS B., M. E. GUERRERO A. y C. PINEDA T. 1980. Dispersión de <u>Dendroctonus adjunctus</u> Blandf. (Col: Scolytidae) en la Estación Zoquiapan, Méx. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 154 - 167.
- CIBRIAN T., D., R. CAMPOS B., M. del C. PINEDA T., M. E. GUERRERO A. y V. OLVERA O. 1980. Aspectos biológicos del género <u>Arceuthobium</u>. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 229 237.
- CIERIAN T., J. y D. CIERIAN T. 1984. Contribución al conocimiento de la biología de la <u>Lophodermella</u> sp. (Ascomycetes: Hipodermataceae) en plantaciones de <u>Pinus ayacahuite</u> var. <u>veitchi</u>. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 319 324.
- DOMINGUEZ R., YOLANDA. 1980. Efectos de radiaciones Gamma,600 en la germinación y patógenos endógenos de semillas de <u>Pinus michoacana</u> Martínez T. Memoria Primer Simposio Nacional cobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 280 285.
- EQUIHUA M., A. y ATKINSON. 1982. Biología de <u>Phloeotribus pruni</u> Wood (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal.

- Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 185 191.
- EQUIHUA M., A. y T. ATKINSON . 1982 . Fluctuaciones estacionales y distribución altitudinal de las especies de Hylastes e Hylurgops (Coleoptera: Scolytidae) en el Cerro Tláloc, Edo. de México. Memoria Segundo Simposio Nacional de de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 192 198.
- ESCUDERO M., M. y D. CIBRIAN T. 1984. Determinación del período de dispersión de Arceuthobium globosum grandicaule en la región central de México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 342 351.
- ESPINOSA C., J. y R. SALINAS Q. 1980. Panorama de la patología forestal en México.

 Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex.

 Ent. pp. 310 324.
- FUCIKOVSKY, LEOPOLDO. 1980. Presencia de <u>Cryptoporus volvatus</u> en el estado de México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 273 274.
- FURNISS, MALCOM M. 1980. Pruebas de cruzamiento entre poblaciones de <u>Dendroctonus</u>

 <u>pseudotsugae</u> Hopk. procedentes de Chihuahua, México e Idaho, EJA. Memoria

 Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 178

 186.
- FURNISS M., M. y R. CAMPOS B. 1982. Anatomía canparativa de adultos de poblaciones simpátricas de <u>Dendroctonus rhizophagus</u> T.&B. y <u>D. valens Le</u>C. en Chihuahua, México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 97 105.
- GARCIA M., CELSO. 1980. Medidas fitosanitarias adoptadas en México contra plagas y enfermedades exóticas. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología

- Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 9 11.
- GERMAN R., M. T. y L. TREJO P. 1980. Daños asociados a la entomofauna en una población de encinas. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 93 102.
- GISPERT G., C. y T. ATKINSON M. 1982. Aspectos biológicos de ácaros subcorticales asociados a <u>Ips bonanseai</u> Hopk. (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 233 239.
- GOMEZ V., LOMBARDO. 1980. Problemas causados por plagas forestales en México Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex.Ent. pp. 103 105.
- GOMEZ V., L. e I. MARTINEZ M. 1982. Anatomía del aparato reproductor masculino y femenino de <u>Dendroctonus frontalis</u> Zimm, y <u>D. mexicanus</u> Hopk. (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 83 %.
- OCMEZ V., L. y R. RUIZ C. 1982. Algunos aspectos de la dinámica de poblaciones de Dendroctonus frontalis Zimm. (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 199 - 211.
- CONZALFZ V., CARLOS E. 1979. Documentación científica y popular sobre plagas y enfermedades forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARII INIF. pp. 23 24.
- GONZALEZ V., CARLOS E. 1979. Algunas experiencias sobre el combate de descortezadores de los pinos. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales.

 SFF SARH INIF. pp. 49 53.
- GUERRERO A., E., C. PINEDA T., D. CIBRIAN T. y T. ATKINSON M. 1982. Bionomía de

- <u>Pissodens</u> n. sp. (Coleoptera: Curculionidae) un descortezador de <u>Pinus</u> <u>patula Schl. et. Cham. Memoria</u> Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 273 281.
- GUERRERO A., E. y D. CIBRIAN T. 1984. Contribución al estudio de un barrenador de brotes de pino. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 442 447.
- GUTIERREZ B., B. y R. AGUIRRE G. 1982. Contribución al conocimiento de la Biología de <u>Preptos</u> n. sp. (Lepidoptera: Lasiocampidae) defoliador del pino en la región de Cuautepic, Hidalgo Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 268 272.
- GUTTERREZ B., BLANCA 1984. El uso de la cápsula seminal en la identificación de especies mexicanas del género <u>Dendroctonus</u> (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Rol., A C. pp. 355 368.
- GUZMAN, GASTON. 1982. Los hongos en relación con los bosques de México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 13 18.
- HAWKSWORTH G., FRANK. 1980. Los múerdagos *enanos* (<u>Arceuthobium</u>) y su importancia en la silvicultura de **México**. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 207 228.
- HAWKSWORTH G., F. y D. CIBRIAN T. 1982. Observaciones sobre las enfermedades de árboles forestales en el Norte de México y el Sur de los Estados Unidos. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Rol., A. C. pp. 57 66.
- HERNANDEZ H., MA. del SOCORRO, 1980. Diprionidos (Hymenoptera: Tenthredinoidea)

- defoliadores de **pinos** en **la** región de Tequesquináhuac. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. **Soc. Mex.Ent.** pp. 109 117.
- HERNANDEZ T., T., M. L. de la I. de BAUER y S. V. KRUPA. 1982. Daños por gases oxidantes en pinos del Ajusco, D. F. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex.Ent., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 26 36.
- HERNANDEZ T., T., M. L. de la I. de BAUER y M. L. ORTEGA D. 1984. Determinación de la clorofila total en hojas de <u>Pinus hartwegii</u> afectadas por gases oxidantes. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 334 341.
- HOFFMANN, A. y C. GISPERT. 1980. Los ácaros c m agentes de control biológico de algunas plagas forestales. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 187 192.
- ISLAS S., FEDERICO. 1979. Estudio y combate del <u>Dendroctonus frontalis</u> en los estados de Guerrero y Caxaca. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 45 48.
- LINARES A., M. y R. MUÑIZ V. 1982. Avances *en* el método de derribo y abandono para el descortezador <u>Dendroctonus</u> spp. *en* Ocuilán de Arteaga, México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 243 248.
- MACGREGOR L., RAUL. 1982. Algunos coccidos de importancia forestal en México (Insecta: Homoptera). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 76 79.
- MACFAS C., MA. GUADALUPE. 1980. Avances en el estudio de los microorganismos de la mancha azul asociados con <u>Dendroctonus</u>. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 254 262.
- MACIAS C., GUADALUPE. 1979. Microorganismos asociados con insectos descortezadores

y procedimientos para su combate. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF - SARH - INIF. pp. 59 - 62.

ð

- MARIN P., O. y D. CIBRIAN T. 1980. Biología de <u>Halisidota alternata</u> Grote (Lep: Arctiidae) defoliador de <u>Pinus hartwegii</u> Lind. en el Parque Nacional Zoquiapan, Méx. Marroia Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 118 125.
- MARTINEZ B., R. y P. MAYO. J. 1980. Avances del trabajo para determinar tamaño de muestra en la detección y evaluación de plagas y enfermedades forestales.

 Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex.

 Ent. pp. 64 65.
- MARTINEZ B., R. y R. SANCHEZ R. 1980. Estudio etiológico de Fores annosus (Fr.)

 Cke. en la pudrición de raíz de pinos. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 263 272.
- MARTINEZ G., FRANCISCO.1979. Evaluación de la situación sanitaria forestal. Memoria

 Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF.

 pp. 19 20.
- MENDEZ M., T. y D. CIBRIAN T. 1982. Impacto de ataque de <u>Zadiprion vallicola</u> defoliador de los pinos, cobre el incremento de diámetro de <u>Pinus montezumae</u> en la Meseta Tarasca, Michoacán. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 249 255.

*0

- MORON R., MIGUEL A. 1982. Rutelinos con importancia forestal *en* la Sierra de Hidalgo, México (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 282 291.
- MORON R., MIGUEL A. 1984. Los insectos degradadores; un factor poco estudiado en los bosques de México. Memoria Tercer Simposio Nacionai de Parasitología

- Forestal. Soc. Mex. ht., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 309 316.
- MORON R., M. A., A. y R. TERRON S. 1984. Coleopterofauna asociada a <u>Liquidambar</u> styraciflua (L) en la Sierra de Hidalgo, México Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. ht., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 431 441.
- MORON R., MIGUEL A. 1984. Dinastinos con importancia forestal en la Sierra Madre Oriental de México (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae). Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 454 463.
- MUÑIZ V., RAIL. 1982. Sobre la biología de Cryptorhynchynae(Coleoptera: Curculionidae)

 Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.,

 INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 259 267.
- NAVA V., JAIME. 1980. Programa de **limpi**a y saneamiento de los Parques Nacionales

 Zoquiapan y Anexos *e* Iztaccíhuatl Popocatépetl. Memoria Primer Simposio

 Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 204 206.
- NOVELO G., CONZALO. 1979. Capacitación para la prevención de plagas y enfermedades forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales.

 SFF SARH INIF. pp. 39 41.
- OGAZ I., B. y D, CIBRIAN T. 1980. Biología de <u>Gnathotrichus sulcatus</u> (Le Conte) en Pinus <u>hartwegii</u> bajo dos condiciones climáticas diferentes. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 137 - 148.
- ORTIZ M., PEDRO. 1980. Programa de combate de descortezadores del pino en el estado de Michoacán. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal..

 Soc. Mex. Ent. pp. 200 203.
- PEREZ-MORALES, V., G. SEGURA W. y J.L. BRUNHUBER M. 1984. Resistencia natural de 18

- especies de maderas mexicanas contra el ataque de termitas de madera seca.

 Cryptotermes brevis Walker (Kalotermitidae: Isoptera). Memoria Tercer

 Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst.

 Ecol., A. C. pp. 415 422.
- PEREZ-MORALES, V., J.L. BRUNHEBER M. y G. SEGURA.1984. Influencia de la temperatura sobre el comportamiento de dos especies de termitas de madera seca, Cryptotermes brevis (Walker) e Incisitermes marginipennis (Latr.)(Isopera: Kalotermitidae). Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 448 453.
- PERUSQUIA O., JUSTINA. 1979. Principales plagas forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 15 17.
- PEÑA B., Don V. y D. CIBRIAN T. 1980. Ciclo biológico de <u>Dioryctria baumhoferi</u> (Heinrich) en plantaciones de Pinus radiata. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 126-132.
- PINEDA T., C. y D. CIBRIAN T. 1984. Principales insectos de conos y semillas de <u>Pinus</u> spp. de México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. 425 - 430.
- RAMIREZ D., A. y J.D. FLORES F.1980. Censo taxónomico preliminar, de la entomofauna asociada al bosque de coníferas en el Cañon de San Lorenzo, Saltillo Coahuila. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 85 92.
- REYES-CASTILIO, P. 1982. Análisis zoogeográfico de los Passalidae (Coleoptera: Lamellicornia) en México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología. Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C., pp. 292 303.
- RIO M., ADOLFO A. del. 1980. Identificación de las principales plagas de conos de <u>Pinus</u> spp. del Campo Experimental Forestal Barranca de Cupatitzio, Uruapan,

- Mich. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 83 84.
- RIO M., A. del y P. MAYO J. 1982. Biología, hábitos y distribución de <u>Conophthorus</u> spp.(Coleoptera: Scolytidae) en la Meseta Tarasca, Michoacán. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 223 232.
- RODRIGUEZ G., FRANCISCO. 1980. Situación de las investigaciones realizadas sobre <u>Hypsiphyla grandella</u> (Zeller) en el Sureste de México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, Soc. Mex. Ent.pp. 149 - 153.
- SALINAS Q., RODOLFO. 1979. Algunos aspectos de la investigación de enfermedades forestales en México. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 29 33.
- SALINAS Q., RODOLFO. 1980. Necesidad de coordinar la investigación de las enfermedades forestales **en** México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 307 309.
- SANCHEZ R., RENATO. 1980. Macromicetos relacionados con los bosques en la región de la Meseta Tarasca. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 286 293.
- SANCHEZ R., R. y C. GALLEGOS E. 1982. Principales hongos que manchan las maderas en el estado de Michoacán. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 21 25.
- SANDOVAL F., A. y D. CIBRIAN T. 1984. Algunas características dasométricas de rodales atacados por <u>Dendroctonus adjunctus</u> Blandford en Zoquiapan, México.

 Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.,

 INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 371 381.
- TERRON S., ROBERTO. A. 1980. Algunos aspectos sobre la biología de Trichoderes pini

- Chevr (Coleoptera: Cerambycidae) en México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 133 136.
- VAZQUEZ C., IGNACIO. 1980. Exploración nematológica en el Campo Experimental Barranca de Cupatitzio. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 275 279.
- VAZQUEZ C., I., R. PEREZ C. y R. PEREZ C. 1982. Efecto del parasitismo del muérdago <u>Psittacanthus schiedeanus</u> (Cham & Schlecht) Blume en el desarrollo de tres especies del género <u>Pinus. Me</u>moria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc: Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 47 – 56.
- VELA G., LUCIANO. 1979. Programas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales sobre plagas. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF - SARH - INIF. pp. 35 - 37.
- VERA G., FELIPE. 1982. Observaciones dasométricas en un rodal de <u>Pinus hartwegii</u>
 Lind. atacado por muérdago. Memoria Segundo Simposio Nacional de
 Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 39 46.
- VIIIA S., AVELINO. 1979. La necesidad de estructurar un plan nacional de sanidad forestal. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales.

 SFF SARH INIF. pp. 11 12.
- WOOD L., STEPHEN. 1980. Los Scolytidae de México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 13 57.
- WOOD L., STEPHEN. 1982. Aspectos taxonómicos de los Scolytidae. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst, Ecol., A. C. pp. 170 174.
- ZORRILIA A., MARO, 1982. Notas bionómicas de <u>Ips interstitialis</u> (Eichhoff) (Coleoptera: Scolytidae), descortezador de pinos en Cuba. Memoria Segundo Simposio Nacional. de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst.. Ecol., A. C. pp. 212 222.

ANEXO II.- RELACION DE PONENCIAS EN ORDEN TEMATICO

ENTOMOLOGIA

BIOLOGIA DE DESCORTEZADORES

- EQUIHUA M., A. y ATKINSON. 1982. Biología de <u>Phloeotribus pruni</u> Wood (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal.

 Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 185 191.
- FURNISS, MALCOM M. 1980. Pruebas de cruzamiento entre poblaciones de <u>Dendroctonus</u>

 <u>pseudotsugae</u> Hopk. procedentes de Chihuahua, México e Idaho, EUA. Memoria

 Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 178

 186.
- ZORRILLA A., MARCO. 1982. Notas bionómicas de <u>Ips interstitialis</u> (Eichhoff) (Coleoptera: Scolytidae), descortezador de pinos en Cuba Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 212 222.

EVALUACION DE DESCORTEZADORES

CAMACHO V., A., D. ASCENCIO A. y E. EZCURRA. 1984. Diseño de un método de muestreo para descortezadores del pino. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 389 - 414. CIBRIAN T., D., R. CAMPOS B., M. E. GUERRERO A. y C. PINEDA T. 1980. Dispersión de

- <u>Dendroctorius ad junctus</u> Blandf. (Col: Scolytidae) en la Estación Zoquiapan, Méx. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 154 - 167.
- OMEZ V., L. y R. RUIZ C. 1982. Algunos aspectos de la dinámica de poblaciones de <u>Dendroctonus frontalis</u> Zimm. (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF'., Inst. Ecol., A.C. pp. 199 211.
- SANDOVAL F., A. y D. CIBRIAN T. 1984. Algunas características dasométricas de de rodales atacados por <u>Dendroctonus adjunctus</u> Blandford <u>en</u> Zoquiapan, México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc.

 *Mex. Ent., INIF'., Inst. Ecol., A C. pp. 371 381.

BIOLOGIA DE DEFOLIADORES

- GUTTERREZ B., B. y R. AGUIRRE G. 1982. Contribución al conocimiento de la biología de <u>Preptos</u> n. sp. (Lepidoptera: Lasiocampidae) defoliador del pino en la región de Cuautepic, Hidalgo Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF'., Inst. Ecol., A. C. pp. 268 272.
- HERNANDEZ H., MA. del SOCORRO. 1980. Diprionidos (Hymenoptera: Tenthredinoidea) defoliadores de pinos en la Región de Tequesquináhuac. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 109 117.
- MARIN P., O. y D. CIBRIAN T. 1980. Biología de <u>Halisidota alternata</u> Grote (Lep: Arctiidae) defoliador de <u>Pinus hartwegii</u> Lind. en el Parque Nacional Zoquiapan, Méx. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 118 125.

EVALUACION DE DEFOLIADORES

MENDEZ M., T. y D. CIBRIAN T. 1982 • Impacto de ataque de Zadiprion vallicola defoliador de los pinos, sobre el incremento de diámetro de Pinus montezumae en la Meseta Tarasca, Michoacán. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Fcol., AC. pp. 249 - 255.

BIOLOGIA DE BARRENADORES

- OGAZ I., B. y D. CIBRIAN T. 1980. Biología de <u>Gnathotrichus sulcatus</u> (Le Conte) en Pinus <u>hartwegii</u> bajo dos condiciones climáticas diferentes. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 137 148.
- PEÑA B., Don V. y D. CIBRIAN T. 1980. Ciclo biológico de <u>Dioryctria baumhoferi</u>

 (Heinrich) en plantaciones de Pinus radiata. Memoria Primer Simposio

 Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 126-132.
- RIO M., A. del y P. MAYO J. 1982. Biología, hábitos y distribución de <u>Conophthorus</u> spp. (Coleoptera: Scolytidae) en la Meseta Tarasca, Michoacán. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 223 232.

EVALUACION DE BARRENADORES

- GUERRERO A., E. y D. CIBRIAN T. 1984. Contribución al estudio de un barrenador de brotes de pino. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal Soc. Mex. Ent., LNLF, Inst. Ecol., A. C. pp. 442 -- 447.
- RODRIGIEZ G., FRANCISCO. 1980. Situación de las investigaciones realizadas sobre

<u>Hypsiphyla grandella</u> (Zeller) en el Sureste de México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 149 - 153.

BIOLOGIA DE OTROS INSECTOS

- GUERRERO A., E., C. PINEDA T., D. CIBRIAN T. y T. ATKINSON M. 1982. Bionomía de Pissodens n. sp. (Coleoptera: Curculionidae) un descortezador de Pinus patula Schl. et. Cham. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 273 281.
- MUÑIZ V., RAUL.1982. Sobre la biología de Cryptorhynchinae(Coleoptera:Curculionidae)
 Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.,
 INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 259 267.
- TERRON S., ROBERTO. A. 1980. Algunos aspectos sobre la biología de <u>Trichoderes pini</u> Chevr.(Coleoptera: Cerambycidae) en México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 133 - 136.

EVALUACION DE OTROS INSECTOS

- cervantes M., J. F., M.A. MORON R. y R. A. Terron S. 1980. Coleopterofauna asociada a Pinus <u>patula</u> Schl. et. Cham. en la Sierra de Hidalgo. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 58 63.
- EQUIHUA M., A. y T. ATKINSON 1982 Fluctuaciones estacionales y distribución altitudinal de las especies de Hylastes e Hylurgops (Coleoptera: Scolytidae) en el Cerro Tláloc, Edo. de México. Memoria Segundo Simposio Nacional de de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Eht., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 192 198.

- MORON R., MIGUEL A. 1982. Rutelinos con importancia forestal en la Sierra de Hidalgo, México (Coléoptera: Melolonthidae: Rutelinae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 282 291.
- MORON R., MIGUEL A. 1984. Los insectos degradadores; un factor poco estudiado en los bosques de México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. ht., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 309 316.
- PEREZ-MORALES, V., G. SEGURA W. y J.L. BRUNHUBER M. 1984. Resistencia natural de 18 especies de maderas mexicanas contra el ataque de termitas de madera seca.

 Cryptotermes brevis Waiker (Kalotermitidae: Isoptera). Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. ht., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 415 422.
- PEREZ-MORALES, V., J.L. BRUNHEBER M. y G. SEGURA.1984. Influencia de la temperatura cobre el comportamiento de dos especies de termitas de madera seca, Cryptotermes brevis (Walker) e Incisitermes marginipennis (Latr.) (Isopera: Kalotermitidae). Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 448 453.

TAXONOMIA

- AGUIRRE B., A. y E. ALVARADO C. 1984. Reconocimiento de las principales plagas que dañan al género Pinus en el estado de Durango. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. &t., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 382 388.
- ATKINSON M., THOMAS. 1982. Los géneros de la familia Scolytidae (Coleoptera) en México. Resumen de Taxonomía y Biología. Memoria Segundo Simposio Nacional de

- Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 106 141.
- ATKINSON M., THOMAS. 1982. EL uso de la computadora en estudios taxonómicos de la familia Scolytidae. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 175 182.
- ATKINSON M., T. y A. EQUIHUA M. 1982. Los Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) del Valle de México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp 142 156.
- BARR F., WILLIAM. 1982. An overview of the Mexican Bruprestidae with a listing of Chrysobothris species (Coleoptera). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex.Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 69 75.
- BURGOS S., A., T. ATKINSON y E. SAUCEDO C. 1982. Los Scolytidae y Platypodidae (Coleoptera) del Norte del estado de Morelos. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ekol., A. C. pp. 157 169.
- FURNISS M., M. y R. CAMPOS B. 1982. Anatomía comparativa de adultos de poblaciones simpátricas de <u>Dendroctonus rhizophagus</u> T.&B. y D. valens LeC. en Chihuahua, México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 97 105.
- GOMEZ V., L. e I. MARTINEZ M. 1982. Anatomía del aparato reproductor masculino y femenino de <u>Dendroctonus frontalis</u> Zimm. y <u>D. mexicanus</u> Hopk. (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 83 96.
- GUTTERREZ B., BLANCA. 1984. El uso de la cápsula seminal en la identificación de especies mexicanas del género <u>Dendroctonus</u> (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF.,

- Inst. Ecol., A. C. pp. 355 368.
- MACGREGOR L., RAUL. 1982. Algunos cocçidos de importancia forestal en México (Insecta: Hamptera). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 76 79.
- MORON R., M. A., A. y R. TERRON S. 1984. Coleopterofauna asociada a <u>Liquidambar</u> styraciflua(L) en la Sierra de Hidalgo, México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A.C. pp. 431 441.
- MORON R., MIGUEL A. 1984. Dinastinos con importancia forestal en la Sierra Madre
 Oriental de México (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae). Memoria Tercer
 Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst.
 Ecol., A.C. pp. 454 463.
- PINEDA T., C. y D. CIBRIAN T. 1984. Principales insectos de conos y semillas de <u>Pinus</u> spp. de México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. 425 - 430.
- RAMIREZ D., A. y J.D. FLORES F.1980. Censo taxónomico preliminar, de la entomofauna asociada al bosque de coníferas en el Cañon de San Lorenzo, Saltillo Coahuila.

 Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 85 92.
- REYES-CASTILLO, P. 1982. Análisis zoogeográfico de los Passalidae (Coleoptera: Lamellicornia) en México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 292 303.
- RIO M., ADOLFO A. del. 1980. Identificación de las principales plagas de conos de Pinus spp. del Campo Experimental Forestal Barranca de Cupatitzio, Uruapan, Mich. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 83 84.

- WOOD L., STEPHEN. 1980. Los Scolytidae de México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 13 57.
- WOOD L., STEPHEN. 1982. Aspectos taxonómicos de los Scolytidae. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 170 174.

FITOPATOLOGIA

ENFERMEDADES

- AGUIRRE B., A. y E. ALVARADO C. 1984. Evaluación de la incidencia de la mancha azul en madera aserrada en la región de El Salto, Durango. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 325 333.
- CIBRIAN T., J. y D. CIBRIAN. 1984. Contribución al conocimiento de la biología de la <u>Lophodermella</u> sp. (Ascomycetes: Hipodermataceae) en plantaciones de Pinus ayacahuite var. veitchi. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. **15** . &t., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 319 324.
- FUCIKOVSKY, LFOPOLDO. 1980. Presencia de <u>Cryptoporus volvatus</u> en el Estado de México. h r i a Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 273 274.
- HAWKSWORTH G., F. y D. CIBRIAN T. 1982. Observaciones cobre las enfermedades de árboles forestales en el Norte de México y el Sur de los Estados Unidos. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 57 66.
- MACIAS C., MA. GUADALUPE. 1980. Avances en el estudio de los microorganismos de la

- mancha azul asociados con <u>Dendroctonus</u>. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 254 262.
- MARTINEZ B., R. y R. SANCHEZ R. 1980. Estudio etiológico de Fornes annosus (Fr.)

 Cke. en la pudrición de raíz de pinos. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 263 272.
- SANCHEZ R., R. y C. GALLEGOS E. 1982. Principales hongos que manchan las maderas en el estado de Michoacán. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 21 25.

PLANTAS PARASTTARIAS

- ANDRADE E., V. y D. CIBRIAN T. 1980. Evaluación de poblaciones de muérdago enano (Arceuthobium globosum Hawks y Wiens y A. vaginatum Wild.) en bosques de Pinus hartwegii Lind. en Zoquiapan, Edo. de Méx. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 238 253.
- CIBRIAN T., D., R. CAMPOS B., M. del C. PINEDA T., M. E. GUERRERO A. y V. OLVERA O.

 1980. Aspectos biológicos del género <u>Arceuthobim</u>. Memoria Primer Simposio

 Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 229 237.
- ESCUDERO M., M. y D. CIBRIAN T. 1984. Determinación del período de dispersión de Arceuthobium globosum grandicaule en la región central de México. Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 342 351.
- HAWKSWORTH., FRANK G. 1980. Los muérdagos enanos (Arceuthobium) y su importancia en la silvicultura de México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 207 228.
- HERNANDEZ T., T., M. L. de la I. de BAUER y S. V. KRUPA. 1982. Daños por gases

- oxidantes en pinos del Ajusco, D. F. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex.Ent., INIF., Inst. Ecol., AC. pp. 26 36.
- VAZQUEZ C., I., R. PEREZ C. y R. PEREZ C. 1982. Efecto del parasitismo del muérdago <u>Psittacanthus schiedeanus</u> (Cham & Schlecht) Blume *en* el desarrollo de tres especies del género Pinus. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 47 – 56.
- VERA G., FELIPE. 1982. Observaciones dasométricas en un rodal de <u>Pinus hartwegii</u>
 Lind. atacado por muérdago. Memoria Segundo Simposio Nacional de
 Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF.; Inst. Ecol., AC pp. 39 46.

MICOLOGIA

- CHAPA B., MA. del CARMEN. 1980. Contribución al conocimiento de la ecología y distribución de hongos micorrícicos. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 294 306.
- GUZMAN, GASTON. 1982. Los hongos en relación con los bosques de México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 13 18.
- SANCHEZ R., RENATO. 1980. Macromicetos relacionados con los bosques en la región de la Meseta Tarasca. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 286 293.

SANIDAD FORESTAL

CONTAMINACION

HERNANDEZ T., T., M. L. de la I. de BAUER y M. L. ORTEGA D. 1984. Determinación de la Clorofila total en hojas de <u>Pinus hartwegii</u> afectadas por gases oxidantes.

Memoria Tercer Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.,

INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 334 - 341.

MANEJO

NAVA V., JAIME. 1980. Programa de limpia y saneamiento de los Parques Nacionales

Zoquiapan y Anexos e Iztaccihuatl - Popocatépetl. Memoia Primer Simposio

Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 204 - 206.

COMBATE

- ASENCIO C., VICTOR E. 1980. Estrategias de control en estudio de <u>Dendroctonus</u> **spp.**Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc.Mex. Ent.

 pp. 193 199.
- Primera Reunión sobre Magas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF.

 pp. 57 58.
- DOMINGUEZ R., YOTANDA. 1980. Efectos de tadiaciones Gamma, 60Co en la germinación y patógenos endógenos de semillas de <u>Pinus michoacana</u> Martínez T. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp.

- 280 285.
- GONZALEZ V., CARLOS E.1979.Algunas experiencias sobre el combate de descortezadores de los pinos. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales SFF SARH INIF. pp. 49 53.
- HOFFMANN, A. y C. GISPERT. 1980. Los ácaros como agentes de control biológico de algunas plagas forestales. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 187 192.
- ISLAS S., FEDERICO. 1979. Estudio y combate del <u>Dendroctonus frontalis</u> en los estados de Guerrero y <u>Oaxaca</u>. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 45 48.
- LINARES A., M. y R. MUÑIZ V. 1982. Avances en el método de derribo y abandono para el descortezador <u>Dendroctonus</u> spp. en Ocuilán de Arteaga, México. Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 243 248.
- MACIAS C., GUADALUPE. 1979. Microorganismos asociados con insectos descortezadores y procedimientos para su combate. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 59 62.
- ORTIZ M., PEDRO. 1980. Programa de combate de descortezadores del **pino** en el estado de Michoacán. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal.

 Soc. Mex. Ent. pp. 200 203.

GENERALIDADES

ARCEO V., R.E. y D. CIBRIAN T. 1980. Utilización de tablas de vida en la evaluación de mortalidad de semillas de <u>Pinus montezumae</u>. Lamb. en San Juan Tetla, Puebla. Memoia Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc.

- Mex. Ent. pp. 66 82.
- ARREOLA V., CONCEPCION.1980. Algunos aspectos de la protección forestal en el Campo

 Experimental Forestal El Tormento. Memoria Primer Simposio Nacional sobre

 Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 106 108.
- ATKINSON, THOMAS. 1980. Cambios estacionales en la fauna de descortezadores y barrenadores (Coleoptera) atacando <u>Pinus elliottii</u> en Florida, EUA. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent.pp. 168 177.
- BEJAR M., RAFAEL A. 1979. Divulgación científica y popular sobre plagas y enfermedades forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 25 26.
- ESPINOSA G., J. y R. SALINAS Q. 1980. Panorama de la patología forestal en México.

 Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex.

 Ent. pp. 310 324.
- GARCIA M., CELSO. 1980. Medidas fitosanitarias adoptadas en México contra plagas y enfermedades exóticas. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 9 11.
- GERMAN R., M. T. y L. TREJO P. 1980. Daños asociados a la entomofauna en una población de encinos. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 93 102.
- GISPERT G., C. y T. ATKINSON DI 1982. Aspectos biológicos de ácaros subcorticales asociados a <u>Ips</u> <u>bonanseai</u> Hopk. (Coleoptera: Scolytidae). Memoria Segundo Simposio Nacional de Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent., INIF., Inst. Ecol., A. C. pp. 233 239.
- COMEZ V., LOMBARDO. 1980. Problemas causados por plagas forestales en México.

 Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal.. Soc. Mex.Ent.

- pp. 103 105.
- GONZALEZ V., CARLOS E. 1979. Documentación científica y popular sobre plagas y enfermedades forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 23 24.
- MARTINEZ B., R. y P. MAYO. J. 1980. Avances del trabajo para determinar tamaño de muestra en la detección y evaluación de plagas y enfermedades forestales.

 Memoria Primer Simposio Nacional cobre Parasitología Forestal. Soc. Mex.

 Ent. pp. 64 65.
- MARTINEZ G., FRANCISCO.1979. Evaluación de la situación sanitaria forestal. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 19 20.
- NOVELO G., CONZALO. 1979. Capacitación para la prevención de plagas y enfermedades forestales. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 39 41.
- PERUSQUIA O., JUSTINA. 1979. Principales plagas forestales. Memoria Primera Reumión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 15 17.
- SALINAS Q., RODOLFO. 1979. Algunos aspectos de la investigación de enfermedades forestales en México. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF SARH INIF. pp. 29 33.
- SALINAS Q., RODOLFO. 1980. Necesidad de coordinar la investigación de las enfermedades forestales en México. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 307 309.
- VAZQUEZ C., IGNACIO. 1980. Exploración nematológica en el Campo Experimental Barranca de Cupatitzio. Memoria Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal. Soc. Mex. Ent. pp. 275 279.
- VELA G., LUCIANO. 1979. Programas del Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales sobre plagas. Memoria Primera Reumión sobre Plagas y Enfermedades Forestales. SFF - SARH - INIF. pp. 35 - 37.

VIIIA S., AVELINO. 1979. La necesidad de estructurar un plan nacional de sanidad forestal. Memoria Primera Reunión sobre Plagas y Enfermedades Forestales.

SFF - SARH - INIF. pp. 11 - 12.

SITUACION DE LA SANIDAD FORESTAL EN MEXICO, DESARROLLO Y PERSPECTIVAS

* Ing. Reyes Bonilla Beas** Ing. Gustavo Borja Luyando

I. INTRODUCCION

Los recursos forestales abarcan una superficie de 143. millones de hectáreas, con caracteristicas propias y complejas, expuestos a toda clase de agentes nocivos, contra los cuales se hace necesaria la protección, conservación, fomento y correcto aprovechamiento; sin embargo, estos recursos están siendo afectadas por diversos factores como son: cambio de uso del suelo, cortas clandestinas, sobrepasto reo, incendios, contaminación atmosférica y otros agentes, entre los que sobresalen el impacto causado por las plagas y enfermedades forestales que van en constante aumento alterando severamente a los ecosistemas.

Pasa contrarestar los efectos de estos agentes biológicos, se requieren de acciones conjuntas de los 3 secto es : público, privado y social, de tal manera que nos permita estar atentos de aquellas plagas que por la importancia económica de los daños que causan, realizar-oportunamente su prevención, combate y control.

Este "IV Simposio Nacional de Parasitología Forestal "propiciará el análisis, intercambio y difusión de los avances en la materia, logra

^{*} Director de Sanidad Forestal - DGSyPAF - SARH.

** Subdirector de Operación. - DGSyPAF - SARH.

dos en las áreas de investigación y operación, para determinar alternativas más eficientes, aplicables al manejo forestal.

De manera similar, permitirá plantear los avances en cuanto a toxonomia, biologia, ecología y manejo integral de las plagas y enfermedades que afectan al recurso forestal, tornando como base fundamental, el diagnóstico, prevención, combate y control de los descortezadores, de foliadores, barrenadores, plantas parásitas, hongos, bacterias y otros agentes que llegan a causar graves daños a las masas forestales, en perjuicio del pais y de los dueños y poseedores del recurso.

La intervención que a continuación se presenta, trata de establecer la situación que guarda la sanidad forestal en México; se hace una breve
reseña de su desarrollo histórico y se señalan algunas perspectivas de
esta actividad en nuestro pais.

2. ANTECEDENTES

Se sabe, por medio de los códices, que en la epoca prehispánica se realizaban prácticas de protección y conservación relacionadas con el manejo de los recursos naturales, como parte del bienestar de la comunidad.

Los recursos forestales durante ia epoca colonial, fueron sometidos a una explotación exhaustiva; para satisfacer las demandas de la activi-dad minera y de los centros de población.

La corona española en esta época, expidió diversas disposiciones relativas al usufructo de productos forestales, sin descuidar su regeneración

y protección, continuándose con esta política en el período del México independiente, caracterizado por una tenencia de la tierra concentrada. en pocas manos.

En el México independiente durante el siglo pasado, se inicia la preparación de técnicos y científicos forestales, así comí, la aplicación de algunas medidas para el aprovechamiento y la protección de los recursos naturales, contra incendios y plagas forestales.

Los programas de parasitología agricola, dependientes de la Secretaria de Fomento, Colonización e Industria; durante 1900 a 1908, incluian el estudio de plagas y enfermedades forestales, colecta de insectos y algunas medidas para su control.

En 1909, al crearse la Dirección de Agricultura, se le asignan las tareas de aprovechamiento, conservación, fomento y protección del recurso; sin que por ello se evitaron los fuertes daños a las masas forestales, como consecuencia de una demanda creciente de productos del bosque, requeridas por las actividades mineras y el desarrollo demográfico del pais,

A partir de la Revolución de 1910 y la promulgación de nuestra Constitución en 1917, se contemplaron algunas medidas para la protección y ma
nejo de los recursos naturaies renovables y no renovables. Es así como
en 1926 se promulgó la primera Ley Forestal para regular la conservación, fomento y aprovechamiento de la vegetación forestal, en donde la prevención y combate de plagas, adquieren carácter Institucional, ade-más facultó a la autoridad para organizar la investigación forestal.

En relación a la Ley Forestal y su Reglamento; han sufrido diversas modificaciones y adecuaciones, en los años de 1943, 1948, 1960 y 1986, se fortalecieron las acciones en materia de sanidad forestal; en 1974 se promulgó la Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos - y en 1980 su Reglamento, que contienen disposiciones para regular las acciones de combate, prevención y control de plagas y enfermedades forestales, considerándolas de orden e interés público,

En la medida en que se ha adaptado la Administración Pública Federal al Desarrollo de las actividades Agropecuarias y Forestales, en el país, se han establecido dependencias, organismos oficiales y privados, que propician y apoyan estas actividades para mejorar la producción y productividad de nuestros montes.

Como consecuencia de los daños ocasionados por las plagas y enfermedades a los bosques del país, en 1959, se establece el Departamento de Sanidad Forestal como órgano oficial, dependiente de la Dirección General de Protección y Repoblación Forestales, mismo que funcionó hasta 1976 dentro de dicha dependencia.

En 1977, con el cambio de sexenio, pasó a formar parte de la Dirección - General de Reforestación y Manejo de Suellos Forestales, mismo que a mediados de ese mismo año, fué transferido a la Dirección General de - Aprovechamientos Forestales, dando continuidad a los programas de sanidad y prestando además, atención a las solicitudes de pastoreo en Parques Nacionales y Reservas Forestales.

Durante 1981, el Departamento nuevamente se transfiere a la Dirección General de Reforestación y Maqejo de Suelos Forestales, agregándole - la función de dictaminar sobre el aprovechamiento de arbolado plagado y muerto por incendios.

En 1983, con la reestructuración de la Subsecretaria Forestal y de la Fauna, el Departamento de Sanidad se integró a la Dirección General de Control y Vigilancia Forestales, misma que en 1984, se reestructura nuevamente, al recibir funciones de otras Direcciones Generales, cambiando el nombre por Dirección General de Protección y Plantaciones Forestales y se inician las gestiones para elevar el Departamento al rango de Subdirección de Area, lo cual se logra en 1985, en este mismo año pasa a formar parte de la estructura de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal.

De acuerdo con las politicas de descentralización y desconcentración administrativas, dictadas por el Ejecutivo Federal, a la Dirección de Sanidad Forestal, se le asignan funciones de normatividad, asesoria técnica, evaluación y seguimiento de todas las acciones de sanidad forestal que se realizan en el pais.

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Recursos Forestales...

La República Mexicana se caracteriza por poseer una de las floras más - ricas del mundo de los 196.7 millones de hectáreas que la forman, el 72.7 % han sido clasificadas como superficie forestal, - _

distribuida de la siguiente for ma : 40.5 millones corresponden a super-ficie arbolada; 27.4 cubierta por vegetación arbustiva; 56.4 constituida por matorrales, 17,0 millones de áreas perturbadas y 1.5 millones de hectareas estan cubiertas de vegetación hidrófila (Vademecum Forestal
Mexicano 1980).

De los 40.5 millones de hectáreas arboladas que representan un 20.6 % de la superficie total del país; 27.3 millones corresponden a bosques de clima templado - frío, constituidos en un 67 % por especies de coniferas y latifoliadas y un 33 % por especies latifoliadas. La superficie cubierta por bosques de clima cálido - húmedo, es de 13.2 millones de hectáreas, correspondiendo 2.3 a selvas altas y 10.9 a selvas medianas.

En cuanto a la vegetación arbustiva, 16.0 millones corresponde a selvas - bajas; 7.8 a chaparrales y 3.6 a mezquitales, desarrollándose en diferentes tipos de clima.

La superficie de rnatorrales, la forman 7.0 millones de vegetación ro seto fila; 38.7 de vegetación microfila y 10.7 millones de vegetación crasicaule, la mayoría prosperando en climas áridos y serniáridos.

Por otr3 parte, las existencias volumétricas de la superficie arbolada, se estiman en 3,928 millones de metros cúbicos en rollo, de los cuales 1,998 millones corresponden a bosques de clima templado y frío y 1,120 millones a bosques de clima cálido - húrnedo.

I 3 productividad anual de los bosques de confferas se estima en 1.49 me-tros cúbicos de madera en rollo por hectárea, que hacen un total de 27 millones; asímismo, el incremento anual de latifoliadas, se ha estimado -

conservadoramente en 13 millones, lo que totaliza un incremento anual - de bosques y selvas de 40 millones de metros cúbicos de madera en rollo.

3.2. Marco Legal

En materia legal la atención de la problemática sanitaria forestal, cuenta con los siguientes preceptos:

- Ley Orgánica de la Administracibn Pública Federal (D.O. 29 de di-ciembre de 1976)
- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 (S.P.P. MAYO de 1983) y
 Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral 1985 1988 (S.P.P.
 Julio de 1985)
- Reglamento Interior de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hi--dráulicos (D.O. 23 de Agosto de 1985)
- Ley de Sanidad Fitopecuaria y Reglamento de los Estados Unidos Mexicanos (D. O. 13 de diciembre de 1974 y D. O. 18 de enero de 1980)
- Ley Forestal y su Reglamento vigente (D.O. 30 de mayo de 1980 y D.O. 23 de enero 1961).
- Ley de Fomento Agropecuario (D. O. 2 de enero de 1981)
- Ley de Protección al medio Amhiente (D.O. 11 de enero de 1982)
- Acuerdo Delegatorio (D.O. 22 de octubre de 1986)
- Acuerdo por el cual *se* establece con carácter obligatorio y permanente la Campaña Nacional contra Insectos Descortezadores de Confferas (D. O. 17 de marzo de 1987)

3.3. Actividades sobre sanidad forestal

Los recursos forestales, como ya se mencionb, están expuestos a diversos agentes de destrucción. De 1959, a la fecha, los esfuerzos del - sector oficial se han encaminado a la deteccibn, evaluación, prevención, combate y control de las principales plagas y'enfermedades que afectan a las comunidades forestales; mientras que en las Instituziones de Educación Superior y de Investigación, sus acciones se orientan al estudio - básico de estos agentes, lo que ha permitido formular proyectos y programas de saneamiento para un mejor manejo del recurso,

En el período de 1959 a 1969, se llevaron a cabo diversos trabajos, principalmente contra insectos descortezadores, utilizando el método de com bate de derribo, troceo, descortezado y aspersión con sustancias químicas y/o quema de corteza y desperdicios.

La Secretaria del Ramo, faculta a la Subsecretaria de Recursos Forestales y de Caza, expedir los permisos para el tratamiento de los bosques afectados por diferentes plagas y enfermedades; realizándose trabajos de
saneamiento contra insectos descortezadares en los estados de México, Michoacán, Chiapas, Hidalgo, Puebla, Morelos y el Distrito Federal.

De 1970 a 1979, se dividió al país en 6 regiones, a fin de atender en forma eficiente los problemas sanitarios, y se llevaron a cabo trabajos de limpia y saneamiento en el Parque Nacional "Zoquiapan y Anexas", con
financiamiento del Fideicomiso del Fondo Forestal.

Por acuerdo del Secretario de Agricultura y Ganaderia, se establece el -

"Plan de Emergencia para el Combate de Insectos Descortezadores en el Estado de Michoacán".

Durante esta década, se continuaron y dieron por terminado algunos trabajos de combate y control contra insectos descortezadores y defoliadores en los Estados de Michoacán, México, Puebla e Hidalgo y se autorizó el "Plan de Emergencia para el Combate de Plagas Forestales en el Distrito Federal".

De 1980 a la fecha, las acciones de sanidad forestal, se han canalizado - al diagnóstico de las plagas y enfermedades y al saneamiento de las rna-sas forestales, sobresaliendo los siguientes trabajos :

Limpia y saneamiento de los Parques Nacionales de "Zoquiapan y Anexas";
"Iztaccihuatl-Popocatépetl "; " Nevado de Toluca " y "Desierto de los
Leones "

Combate y control de insectos descortezadores; en las plantaciones de pino establecidas en la Presa "El Tejocotal", Edo. de Hidalgo, pertenecientes al Sistema Hidrológico Necaxa.

En la zona Chinampera de las Delegaciones de Tláhuac y Xochimilco del Distrito Federal, se continuó con la Campaña contra & gusano de bolsa del ahuejote Malacosoma incurvum azteca, habiéndose tratado una superficie de 1,600 ha, con aplicaciones de Bacillus thuringiensis y se realizó la campaña emergente contra el defoliador del Oyamel Evita hyalinaria blandaria, en montes del Municipio de San Felipe del Progreso, Edo. de México, en 2,138 ha, , a través de aspersiones aéreas, utilizando el agen te biológico (B. T.) Bacillus thuringiensis, permitiendo a la vez proteger

las zonas de invernación de la Mariposa Monarca.

Se hizo el levantamiento aerofotográfico en infrarojo para conocer el avance de agentes causantes de la muerte del Oyamel en el Parque Recreativo y Cultural "Desierto de los Leones", D. F.

Se otorgaron autorizaciones en diferentes años para efectuar el sanea--miento contra insectos descortezadores, defoliadores, barrenadores y
plantas parásitas en los Estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua,
Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Miachoacán, Morelos, Nueva León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosi, Tlax
cala y el Distrito Federal.

En relación a las superficies inspeccionadas, afectadas y tratadas, durante el periodo de 1980 a 1986, se inspeccionaron 4.2 millones de has.; resultando afectadas 802 mil; habiéndose saneado 98,487 has., como se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 1 : Superficie inspeccionada, afectada y tratada durante el periodo de 1980 a 1986.

	SUPER FICIE	EN	HECTAR EAS
ΑÑΟ	Inspeccionada	A fectada	Tratada
1 - 1980	805 , 045	75,000	11,000
2 - 1981	207,548	37,330	13,500
3 - 1982	226,625	19,000	19,000
4 - 1983	488,641	114, 249	3,170
5 - 1984	748,105	185,341	9,464
6 - 1985	646,907	230,883	20,502
7 1986	1 118, 191	140, 036	21,853
SUMA	4 241,062	801,839	98,489

FUENTE: Dirección de Sanidad Forestal DGSyPAF - SARH.

Por último cabe destacar el Acuerdo expedido por el C. Secretario del - Ramo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de marzo último, por el cual se establece con carácter, obligatorio, general y per-manente la Campaña Nacional contra Insectos Descortezadores de Confereras, que tiene como objetivo el diagnóstico, prevención, combate y control de estos insectos, promoviendo la coordinación de los sectores del país, involucrados en las actividades silvicolas.

4. SITUACION ACTUAL DE LA SANIDAD FORESTAL

La Dirección de Sanidad Forestal, cuenta con dos Subdirecciones y cuatro Departamentos, con recursos humanos y financieros de la Federación, - apoyado por la Coordinación Administrativa y los Centros Regionales de - Diagnóstico e Identificación Fitosanitaria de la Dirección General, Su objetivo se orienta a prevenir, controlar y erradicar las plagas y enfer medades que afectan los recursos forestales, mediante la aplicación de - las tecnicas de detección y evaluación, así como, su manejo y control. Las responsabilidades y funciones de la Dirección de Sanidad Forestal, - son amplias y diversas, destacándose por su importancia lo siguiente :

- For mular el Programa Nacional de Sanidad Forestal, de conformidad con las politicas y estrategias de los programas del sector.

 Promover la participación de los diversos sectores en las actividades de sanidad, estableciendo los mecanismos de coordinación.
- Verificar la aplicabilidad y eficiencia de las técnicas de control de enfermedades y manejo de plagas forestales.

- Planificar, coordinar y priorizar los programas y campañas de detección, prevención, y control de plagas y enfermedades forestales,
- Coordinar la integración per manente del diagnóstico del Recurso.
- Planear y coordinar con Instituciones de Ensefianza e Investigación, programas específicos de investigación y validación tecnológica,
- Establecer mecanismos de coordinación entre las Unidades de la Secretaria, participantes en las actividades de control y protección.

Para cumplir con los objetivos y funciones de la Dirección se cuenta a nivel Nacional con cinco proyectos: Diagnóstico, Saneamiento, Asistencia Técnica Sanitaria Forestal, Desarrollo y Validación Tecnológica y Campaña contra Insectos Descortezadores de Coniferas,

En los estados, la sanidad se encuentra integrada en las Subdelegaciones de Fomento y Desarrollo Agropecuario y Forestal de las Delegaciones, a través del Programa de Sanidad y su ejecución en la Unidad de Sanidad Fα restal; apoyada por los Distritos de Desarrollo Rural, Unidades Industria les de Explotación Forestal, Unidades de Administración Forestal y Organismos Públicos Descentralizados Forestales,

5, PROBLEMATICA SANITARIA

Los problemas causados por plagas y enfermedades sigue teniendo un impacto negativo sobre los recursos forestales, con fuertes repercusiones desde el punto de vista social, económico y ecológico.

Entre los principales grupos de plagas forestales, los descortezadares de los géneros <u>Dendroctonus</u>, <u>Scolytus</u>, <u>Phloeosinus</u>, <u>Hylesinus</u>, <u>Pseu--dohylesinus</u> e <u>Ips.</u>, son de los más importantes, mismos que afectaron - una superficie en 1986 de 68,850 hectáreas, ocasionando la muerte tanto de arbolado adulto como del renuevo.

Otro grupo importante lo constituyen los defoliadores de los géneros Neo diprión, Zadiprión, Evita, Malocosoma, Hylesia, Hylaea que llegaron a ocasionar daños considerables en bosques de coníferas y algunas hojosas, afectando una superficie de 13 580 hectáreas en 1986.

En relación a los barrenadores que afectan brotes, yemas, conos y semillas de bosques de coniferas y hojosas, destacan por su importancia los regeneros Rhyacionia, Eucosma, Conophthorus, Megastigmus, Laspeyresia, Dioryctria y Leptoglossus, que ponen en peligro la regeneración del bosque y que durante 1986 afectaron una superficie de 2,580 hectáreas, En los bosques de latifoliadas de las zonas cálido - húmedas, se tiene al barrenador de yemas de las meliaceas Hypsipyla grandella, que daña tanto a la regeneración natural de caoba y cedro rojo, como a las plantas de estas especies en viveros y plantaciones,

En cuanto a las enfermedades, se tienen a los muerdagos enanos <u>Arceutho</u>
<u>bium</u>, con cerca de 20 especies y variedades, afectando el crecimiento de
los árboles, principalmente especies de pino y oyamel; así como a los muerdagos verdaderos cuyos géneros principales son <u>Psittacanthus</u>, <u>Phora</u>
<u>dendron</u>, <u>Struthanthus</u>, con diversas especies que se distribuyen en más de
un millon de hectáreas, tanto en bosques de coniferas y latifoliadas, como

arboles de hoja ancha de selvas tropicales y subtropicales del pais,

Además se tienen problemas con enfermedades foliares causadas por hon
gos de los géneros Dothistroma y Lophodermella: royas que atacan al follaje del género Coleosporeum y los que afectan a ramas y conos de los géneros Cronartium y Peridermium y aquellos que causan pudrición a los
fustes, género Fomes. Asi mismo, es de mencionarse el hongo que causa la mancha azul en madera aserrada del genero Ceratocystis.

En viveros, la enfermedad conocida como mal de vivero o damping - off, causada por un complejo de hongos del suelo de los géneros <u>Pythium</u>, Eusarium, <u>R hyzoctonia</u>, <u>Phythophthora</u> y otros. Así mismo, son de rnencionar algunas enfermedades exóticas como el de la raiz de los encinos <u>Ceratocystis fagacearum</u>, enfermedad del olmo <u>Ceratocystis ulmi</u> y el nematodo causante de la marchitez del pino <u>Bursaphelenchus</u> <u>sp.</u> que si bien nose encuentran afectando a nuestros bosques, si deben ser preocupación de todos, a fin de evitar su introducción a nuestro pais, ya que las mismas se encuentran reportadas en algunos estados fronterizos de la Unión Americana.

Aunado a la problematica sanitaria forestal anterior, se tienen los siguientes problemas:

- Insuficiente personal técnico especializado en las áreas operativas, para determinar la importancia económica de los daños causados por
 las plagas y enfermedades forestales,
- Predios en litigio y poca participación de los dueños y poseedores en el saneamiento de sus bosques.

- Escasa coordinación con los Gobiernos de los Estados y Municipios, para apoyar trabajos de sanidad forestal.
- Cambio de uso del suelo y falta de crédito para financiar el sanea-miento en áreas afectadas por plagas.
- Necesidad de actualización y capacitación del personal técnico responsable de las tareas de detección, evaluación, prevención, comba
 te y control de plagas y enfermedades forestales,
- Insuficiente divulgación de los trabajos de sanidad forestal y de estudios de validación de la tecnologia generada.
- Escaso desarrollo de técnicas y metodologías para el diagnóstico, prevención y combate de plagas y enfermedades forestales,
- Carencia de seguimiento y evaluación de los daños causados por las plagas y enfermedades,

6. PERSPECTIVAS

En la medida en que se cumplan las políticas y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo 1983 - 1988, y se lleven a cabo las estrategias y acciones del Programa de Sanidad Forestal, se espera :

- Designar al personal técnico especializado necesario en las Delegaciones Estatales de la SARH., Distritos de Desarrollo Rural y en las
 Unidades de Administración Forestal, con la finalidad de proteger
 los recursos forestales contra plagas y enfermedades y en especialcontra insectos descortezadores,
- Determinar el impacto económico de los daños causados por las plagas y enfermedades en nuestros bosques.

- Concertar ante la Secretaria de la Reforma Agraria, el saneamiento de los predios en litigio afectados por plagas y enfermedades forestales.
- Promover con los duefíos y poseedores del recurso, trabajos de prevención, combate y control de las plagas y enfermedades forestales.
- Fomentar'la coordinación de los Gobiernos Estatales y Municipales para llevar a cabo el saneamiento en los bosques.de su jurisdicción.
- Promover a través de las autoridades estatales federales el crédito y financiamiento a los Ejidos y Comunidades para que ellos mismos realicen el saneamiento de sus montes.
- Fortalecer la Campaña Nacional contra Insectos Descortezadores, mediante la técnica de mapeo aéreo en las áreas afectadas por estos insectos, que permita su combate y control.
- Promover y apoyar la capacitación del personal técnico relacionado con las diferentes actividades de sanidad forestal y divulgar los trabajos a través de los diferentes medios de comunicación.
- Difundir y apoyar la generación de tecnología desarrollada en las diferentes Instituciones de Educación Superior e Instituciones de Investigación.
- Evaluar y dar seguimiento a todos los trabajos relacionados con la de-tección, cuantificación, prevención, combate y control de plagas y en fermedades forestales.

Es innegable que la protección de los bosques es una causa de utilidad pública, por lo que se requiere el concurso de esfuerzos conjuntos, con la parti.

cipación decidida de todos los sectores del país, para beneficio de los pro ductores forestales y para un mejor manejo de los bosques de México, recorriendo los caminos, .que seguramente marcará este IV Simposio Nacional sobre Parasitologia Forestal,

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aguilar R. M. 1987 Programa de Trabajo para la prevencibn, combate y control de plagas y enfermedades. Campañas Fitosanitarias Forestales.
 Dirección de Sanidad Forestal. DGSyPAF S. A. R. H.
- 2. Arellano Z. M. 1985 Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Diario Oficial de la Federación. México, D. F.
- Carbajal V. I. 1986 Programa de Trabajo del Departamento de Detección y Diagnóstico.
 Dirección de Sanidad Forestal DGSyPAF SAR. H.
- 4. Castaños M. L. J. 1985 Programa Nacional de Bosques y Selvas (Sintesis) S, A. R. H.
- 5. Dirección General de Información y Sistemas Forestales 1980. Vademecum Forestal Mexicano SFF - SARH.
- 6. Dirección General de Sanidad Vegetal 1974. Ley de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos y su Reglamento S, A, R. H.
- 7. Dirección de Sanidad Forestal 1987. Informe anual de actividades 1986 DGSyPAF S. A, R. H. Mexico.
- 8. Martinez Muñoz M. A. 1987 Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, D.G.S. y P. A.F. S.A.R.H.'
- 9. Poder Ejecutivo Federal 1983 Plan Nacional de Desarrollo 1983 1988 Taller gráficas de la Nación. México.
- 10. Poder Ejecutivo Federal 1985 Programa Nacional de Desarrollo Rural Integral 1985 1988 Talleres gráficos de la Nación. México.
- 11. Poder Legislativo 1986 Ley Forestal, Diario Oficial de la Federación. México.
- 12. Pérez Medrano R. 1985. Proyecto: Prevención y Control de Insectos Descortezadores. Dirección de Sanidad Forestal DGSyPAF-SARH.
- 13. Ruiz González A. 1986, Programa de Trabajo del Departamento de Normas para la Asistencia Técnica Dirección de Sanidad Forestal DGSyPAF S, A.R. H.

- 14. Sánchez R. R. y Gallegos G. C. 1982 Memorias de las Simposia Nacionales de Parasitología Forestal 11 y III Sociedad Mexicana de Entomologia, A. C., Instituto de Ecología, A. C. e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales S, A. R. H. México.
- 15. Unidad de Apoyo Técnico 1981 Programa Nacional de Desarrollo Forestal S.F.F. S.A.R.H.
- 16. Wood L. S, y Young B. 1980 Los Scolytydae de México, I Simposio Nacional sobre Parasitologia Forestal Sociedad Mexicana de Entomologia D. C.

EL CONTEXTO NACIONAL DEL SUBSECTOR Y LA SANIDAD FORESTAL

* Ing. Oscar Cedeño Sánchez

* Ing. Jesús B. Cardeña Rodr**í**guez

La República Mexicana comprende una superficie de casi 200 millones de hectáreas. El relieve montañoso que predomina en gran parte de su territorio, determina una gran variedad de climas, suelos y vegetación. México
es un país predominantemente forestal y de ahí que la superficie de voca
ción forestal sea de aproximadamente 140 millones de hectáreas (Más del
70% del total nacional).

El país, es de los pocos que cuenta en su ámbito geográfico, con los 3 - grandes ecosistemas forestales; los bosques de clima templado-frío cu-briendo una superficie de 28 millones de hectáreas; los bosques tropica-les abarcando 11 millones de hectáreas; y la vegetación de zonas áridas y semiáridas que se extienden en una superficie de 8.5 millones de hectáreas.

En estos bosques, selvas y desiertos, viven más de 10 millones de pobladores rurales, caracterizados por ser la población más marginada históricamente del país, y son los que menos acceso han tenido a las oportunidades de empleo, educación, equipamiento y apoyos del Estado

^{*} Dirección General de Normatividad Forestal

Los recursos forestales revisten una gran importancia tanto económica - como social y ecológica, a partir de la contribución que a la sociedad hacen los recursos forestales cubren una amplia gama de bienes y servicios; así, en el ámbito de la producción industrial, proporcionan maderas, resinas, rizomas, ixtles, gomas, etc.; contribuyen a la economía - campesina y al desarrollo social, proporcionando leña combustible, madera para vivienda, plantas medicinales, recreación, frutos, etc.; por - Último contribuyen a la regulación y al equilibrio del medio ambiente, proporcionando oxígeno, siendo habitat de fauna silvestre, y actuando - como regulador del ciclo hidrológico, factor fundamental para el desarrollo de las actividades agropeeuarias.

Sin embargo, debido a diversos factores históricos, la magnitud y la -importancia potencial que en México tienen los recursos forestales, no se han visto reflejados en la economía nacional, siendo tan sólo del - 1.4% la participación en el producto interno bruto de la producción y del 1.9% la de la producción industrial contrastante con el nivel altamente deficitario en la balnza comercial, a causa principalmente de la
importanción de material cerulósico.

Esto se ha debido a que en nuestro país, ante la necesidad de impulsar su desarrollo; en los años cuarenta se adoptó un modelo de desarrollo, sustentando en una agricultura mecanizada de exportación en el centro - y norte y una ganadería extensiva en el norte y sureste, mismas que generaron las divisas para el crecimiento y expansión industrial que se buscaba.

Este esquema de desarrollo impactó fuertemente a los ecosistemas y a -- l'a actividad productiva forestal, a partir de que el crecimiento del -- país, se orientó a la producción de alimentos, estableciendo un conflic to entre las actividades agropecuarias con las forestales, debido a la necesidad de expander las fronteras de producción para los granos y la carne, siendo ésto determinante en la dinámica con la que ha evoluciona do el subsector forestal en nuestro país, mismo que se ha caracterizado:

Ŷ,

- Por un bajo nivel de desarrollo (infraestructura, inversiones, productividad), que nos ha conducido a ser deficitarios en productos maderables y celulosa, a pesar del alto potencial silvícola.
- Por un fuerte intermediarismo y marginación en la producción del sector social, propiciándose su apatía y desinterés por la conservación y fomento de los bosques y selvas.
- Por una fuerte presión de la agricultura y ganadería extensivas, que principalmente en las zonas templadas y tropicales se han expandido cambiando el uso del suelo en más de 20 millones de ha.
- Una creciente presión de la población rural, sobre los ecosistemas fα restales, que en busca de leña, principal energético de que disponen para el uso doméstico y que según estudios preliminares de la SARH -- representan del orden de los 15 millones de m³ que es más del 150% de la producción maderable comercial, lo que resulta contradictorio para el cuarto país petrolero del mundo.

Las consecuencias de ésto han venido a resultar críticas para el Subsector Forestal y para el país, el cual se enfrenta a la problemática que representa el que:

- . Más del 50% de la superficie agropecuaria presenta problemas crecientes de erosión y de baja productividad.
- . 17 millones de has, originariamente forestales confrontan una erosi'ón severa abandonadas sin perspectivas de ningún uso productivo.
- Debido a la baja productividad y alta siniestralidad de la agricultura temporalera, se cambia el uso o se ven seriamente perturbadas del orden de las 200 mil has, forestales cada año.
- El aprovechamiento comercial clandestino alcanza niveles altos, especialmente en algunos Estados del centro del país en los que casi se iguala con la producción oficial.
- Los incendios forestales que debido a las causas de orden social que los propician, afectan del orden de las 200 mil has. anuales.
- El desequilibrio entre la industria instalada y los volúmenes de producción, que aunado a la anárquica ubicación de la planta industrial, se constituyen en un factor de presión sobre las áreas forestales.

La estructura de producción controlada fuertemente por contratistas e intermediarios que presionan supeditando el manejo técnico y ordenado en las áreas de producción, a la extracción de los mayores y mejores volúmenes al menor costo y en el menor tiempo.

Hasta aquí, lo que en términos generales, constituye la problemática forestal de nuestro país, lo que representa el marco de condiciones, causas y características en el que se presenta, se desenvuelve y crece el problema de las plagas y enfermedades forestales de México.

Las plagas y enfermedades que afectan a los ecosistemas forestales, no son nuevas, han acompañado de hecho toda intervención que el hombre hace
sobre el bosque de una manera irracional y utilitarista. Han llegado a
constituir incluso, en algunas épocas y regiones, el principal pretexto
para aprovechar a mata-raza el recurso forestal, constituyéndose los des
cortezadores, los barrenadores y los defoliadores en la "gallina de los
huevos de oro" para muchas empresas forestales, que han tenido en las plagas la forma más rápida, barata y fácil de obtener grandes volúmenes
de madera sin tener que esperar al ciclo de corta o a la determinación
de posibilidades anuales, ya que el aprovechamiento es único porque es
de saneamiento.

Esta situación contrasta con el hecho de que el conocimiento de las plagas y enfermedades y la atención fitosanitaria a los ecosistemas forestales, en nuestro país, tiene una historia relativamente reciente, propiciada por:

El enfoque e interés exclusivamente productivista con el que se venía abordando la sanidad forestal, en donde el Gobierno estaba reducido y obligado a realizar el control y combate con fondos federales; los -- contratistas en la parte ganadora beneficándose de las maderas resultantes del saneamiento y el sector social de propietarios y poseedo-- res reducidos a un papel de expectadores de la depredación de su re-- curso.

. Por años el interés de todas las partes involucradas (técnicos, autoridades, productores) se ha orientado sólo sobre los descortezadores y defoliadores, al ser estas las plagas más "visibles", más "dinámicas" y por ende las que "favorecían el saneamiento productivo".

De ahí el profundo nivel de desconocimiento que se tenía sobre otras -- plagas y enfermedades, tanto de sus características como de su magnitud y distribución, y lo más importante, de los daños que ocasionan a los - bosques y la vegetación asociada.

Es bajo estas condiciones que se atendían las tareas de sanidad, concentradas en el control de las plagas, en menor medida en su combate y nada en su prevención. Del panorama que al inicio de la actual administración se tenía de la sanidad forestal, como consecuencia de lo anterior resaltaban:

Bajo conocimiento de la magnitud, distribución e impacto de las pla-gas, consecuentemente imposibilidad para priorizar su atención.

- Escacez de recursos humanos y en especial de técnicos en las áreas operativas.
- Deficiente vinculación de la operación y la investigación.
- Pocos y deficientes trabajos de restitución de la cubierta forestal en las áreas saneadas.
- Una ubicación del área de sanidad forestal que estructural, funcional y presupuestariamente no correspondían a la necesidad de acciones y apoyos que el problema demanda.

Ante este estado de cosas se planteó la necesidad de:

Revalorar la sanidad forestal asignándole el papel y la importancia - que requería respecto a la conservación de los ecosistemas y a la prω ducción de materias primas.

Asumir, la SARH., la rectoría sobre la participación de los diversos sectores, a fin de reorientar los esfuerzos y los recursos, favore-ciendo el desarrollo y fortalecimiento del quehacer fitosanitario, sobre su tradicional supeditación a lo productivo.

Ello plantea la necesidad de tomar en cuenta los aspectos sociales, institucionales, tecnológicos y financieros, asignándole a cada uno de - ellos la importancia y el papel que estratégicamente permita. su mejor - contribución al saneamiento de la vegetación forestal.

Para ello es necesario abrir las acciones de sanidad forestal bajo II-neamientos que nos permitan no caer en los vicios de sólo preocuparnos
por lo biológico, o sólo por lo productivo, en la medida que como se ha
podido mostrar el problema de las plagas y enfermedades forestales tiene
en última instancia una causal de orden socioeconómico y cultural, sobre
la cual es necesario incidir a fin de revertir las condiciones que facilitan el surgimiento de plagas y enfermedades.

Es decir, resulta importante abordar e impulsar las acciones de carácter preventivo, paralela y complementariamente a las de control y combate.

Y en ésto la búsqueda del compromiso y la participación de las institu-ciones, del sector social y del privado, resultan fudamentales; toda vez
que como ya se ha podido apreciar en otras tareas de protección y conservación forestal, la SARH no puede ni debe ser la única instancia responsable, así como el hecho de que nunca se dispondrá de los suficientes recursos fiscales para atender los requerimientos de la sanidad forestal, en la magnitud que se requiere.

Para lograrlo es indispensable inducir la voluntad de otras institucio-nes. del sector público federal, así como de los gobiernos estatales, que
directa o indirectamente tienen que ver con los ecosistemas forestales.

Para ello el Sistema Nacional de Planeación a través de las vertientes obligatoria, de coordinación e inducción ofrecen las pautas para la consecución de apoyo y recursos. De igual manera los Comités para la pla-neación del Desarrollo (COPLADES) constituyen la instancia que, capitali

zada por los responsables estatales, de la sanidad, puede permitir conrretar en regiones y zonas la participación multi-institucional, entendiendo por ésta, la canalización de financiamiento, estímulos a los propietarios y poseedores y a los técnicos, así como la habilitación de infraestructura vial (uno de los principales limitantes para la atención de las plaques en muchas regiones forestales).

En el caso del sector social, resulta fundamental su incorporación organizada, consciente y capacitada a las tareas de sanidad forestal', pero es importante tener en cuenta que ésta no puede darse por decreto o por oficio, sino que para ello se requiere la concurrencia de las áreas responsables de los trabajos de organización social tanto de la SARH como de otras instituciones, como la SRA o Inca-Rural, a fin de que la participación campesina sea producto de la motivación y valoración por ellos mismos, de las ventajas ecológicas y económicas que les representa tener sus bosques sanos. Con relación ésto, hay experiencias significativas -que pueden ser aprovechadas aquí en Durango así como en Oaxaca, que nos demuestran que el mejor saneador es el mismo propietario y/o poseedor, cuando recibe y siente los beneficios en forma directa. En este sentido la búsqueda debe ser la de desarrollar por todas das vías posibles una conducta de protección y aprovechamiento racional del bosque aunada a -una transferencia paulatina de la responsabilidad de la prevención y --combate de Plagas, así como de otras tareas de conservación a las comunidades rurales, sin olvidar claro está la importancia que tiene el uso de estímulos y apoyos tangibles.

En el caso del sector privado, resulta también de gran importancia su incorporación a los programas y campañas de sanidad, aquí nos referi-mos sobre todo a los industriales de la celulosa y en general a los in
versionistas que han demostrado seriedad y preocupación por el destino
de los bosques mexicanos. Su participación resulta clave si considera
mos que su apoyo financiero puede imprimirle dinámica y oportunidad a
lastareas de saneamiento y a la investigación, ya que a ellos indudable
mente también les reporta el beneficio de la disponibilidad de materia
prima.

Consideramos que estableciendo fórmulas de negociación y convenios se podría canalizar su interés y recursos de tal forma que los beneficios lleguen al sector social, a ellos como industriales y a los recursos for restales asegurando su conservación y mejoramiento, ésta puede ser una poción inmediata para la obtención de financiamiento, que permitiría su perar la limitante que implica para los programas, la falta de liquidez financiera que enfrenta el Gobierno Federal y las instituciones de crédito.

Por otra parte tenemos los procesos y acciones de investigación y educación, que requieren ser fortalecidos y ampliados, acercando cada vez -- mas. la generación de conocimientos, el desarrollo e innovación de tecno logías y la formación de especialistas en las necesidades y prioridades de tipo operativo, ya que ésta es la mejor forma de ir reduciendo la -- brecha que tradicionalmente ha existido entre las instituciones de in-- yestigación y educación respecto a las encargadas de la prevención y el combate de las plagas y enfermedades.

Para finalizar esta exposición queremos llamar la atención sobre un -problema que resulta desde nuestro punto de vista muy importante, y -es el hecho de que los recursos forestales no solo son coníferas y preciosas tropicales, y no solo son estas especies las que presentan problemas de plagas y enfermedades. Tenemos la gran diversidad de especies
tropicales y desérticas que juegan un papel ecológica y económicamente
importante para un gran sector de la población rural, diseminando en las selvas y las zonas áridas. En similares circunstancias encontra-mos las especies no maderables, y sobre las cuales es necesario también
iniciar y ampliar donde ya los hay, trabajos de investigación y accio-nes operativas que permitan atender los problemas fitosanitarios que presentan.

Debemos, en general, aprovechar las opciones y áreas de oportunidad que nos brinda la nueva Ley Forestal y la Ley Fitopecuaria, mismas que contienen los principios bajo los cuales podemos dar ese fuerte impulso que requiere la sanidad forestal.

En esto debemos no perder de vista la necesidad de aprovechar y forta-lecer a las células básicas de planeación, decisión y operación de la SARH que son los Distritos de Desarrollo Rural, en la medida que su for
talecimiento y nuestra mayor presencia en ellos con lineamientos claros
y asesoria y apoyo oportuno, vendrán a redundar en una mayor cobertura
y calidad en la realización de los trabajos fitosanitarios.

Para ello existen los recursos mínimos, la estructura de operación e - investigación se tiene, y la inquietud y el interés están expresados -

en este evento como para avanzar fuertemente en las acciones de sanidad y mejoramiento de los ecosistemas forestales de nuestro país.

OBSERVATIONS ON CONIFER DISEASES IN MEXICO.

Frank G. Hawksworth

U. S. Department of Agriculture, Forest Service

Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station

Fort Collins, Colrado, E. U. A.

As part of a continuing program of technical exchange between the U. S.

Forest Service and Mexico I have been privileged to make more than 15 trips to Mexico over the past 30 years. Most of the pine forests from Baja California, Chihuahua, and Coahuila all the way to Chiapas have been visited, mainly in conjunction with studies of the taxonomy, hosts, and distribution of the muerdagos enanos (genero Arceuthobium). Since most of my experience has been in the coniferous forests, I'll confine my comments to that type. Also, since I have had little opportunity to visit forest nurseries or plantations, my comments apply mainly to natural forest stands.

Most of the research in forest pathology in Mexico has been conducted over the past three decades. Recent progress has been rapid as is shown by the quantity and quality of publications. The Symposia Nacional sobre Parasitologia Forestal (1980, Uruapan; 1982, Cuernavaca; 1984, Saltillo; and 1987, Durango) are further evidence of this increased interest in the field.

Salinas Quinard (1982) gives a good overview of forest pathology in Mexico. Cibson and Salinas Quinard (1985) discuss forest diseases and their management, and provide an excellent review of the general forest pathology literature and especially that relating to Mexico.

Tree diseases are caused by a great many different kinds of agents, some biotic (fungi, bacteria, nematodes, and mistletoes) and some abiotic (weather, air pollution, mineral imbalance, herbicides). Here I record some observations on the diseases of conifers in Mexico. However, these should not be considered as a complete review of this vast subject.

DISEASES CAUSED BY FUNCI

1. Foliage Diseases

Several foliage diseases occur on conifers in Mexico, particularly needle casts of the family Hypodermataceae on pines. The taxonomy, hosts and distribution of the Mexican species are poorly known, but Hypoderm mexicana Wolf (1951) seems to be the most widely distributed species. It was described from the State of Mexico on Pinus leiophylla, and I collected it in Durango on Pinus cooperi, P. engelmannii, P. durangensis, and P. teocote. Davisomycella medusa (Dear.) Dark. and Elytroderma deformans (Weir) Dark. have been found on P. jeffreyi in Baja California. Although the damage caysed by these needle cast fungi is sometimes spectacular, usually little serious damage results because they are typically cyclic. Recently, Lophodermella maueri Minter & Cibrian has been described from P. ayacahuite in Mexico and it is damaging on other species of pines in plantations (Minter 1986). Needle rusts of the genus

<u>Coleosporium</u> are sometimes found on **several** species of Mexican pines but **they** do no noticeable damage.

2. Decays.

Very little information is available on the deays of living conifers of Mexico. From observations, I'd say that Phellinus (=Fomes) pini (Thore: Fr.) Pilat is the most common trunk decay fungus in Mexico. It fruits on several Diploxylon and Hapoxylon pines throughout of the country. Numerous fungi decay Pinus ponderosa in the United States (Gilbertson 1974) and several of these undoubtedly occur in northern Mexico. The most serious decay fungus in living P. ponderosa in Arizona and New Mexico is the white rot fungus Dichomitus squalens (Karst.) Reid (= Polyporus anceps Pk.) (Andrews 1955). It appears to be the major decay of P. arizonica, and probably other pines, in Chihuahua as well. Because this fungus enters the trunk through dead branches with the bark intact, pruning of the branches from the lower trunk can minimize the decay in future stands (Andrews 1955). Inonotus dryadeus (Per : Fr.) Murr (= Polyporus dryadeus Pers:Fr.) decays the butts of Abies religiosae in the Desierto de los Leones near Mexico City but no information is available as to the abundance of the decay. Echinodontium tinctorium (Ell. & Ev.) Ell. & Ev. appears to be the most'common decay in living Abies concolor in Baja California. The most common decay fungus of dead Abies in Mexico seems to be Fomitopsis (=Fomes) pinicola (Schwartz: Fr.) Karst. This fungus, and Cryptoporus (=Polyporus) volvatus (Pk.) Shear are commonly seen fruiting on dead pines. In general, trunk decays in living trees are primarily a problem in older trees. Although data are lacking, these fungi will likely to be of much less importance in second-growth stands.

3. Cankers.

Cankers are generally of minor importance in conifers in North America and this situation seems to apply to Mexico as well. The only canker that we have observed in Mexican pines is Atropellis canker (probably caused by Atropellis piniphila (Weir) Lohman & Cash) (Hawksworth and Cibrian 1985). It is locally common on P. cooperi near Guachochic, in southwestern Chihuahua. The fungus is widespread, and sometimes damaging, to P. ponderosa in Arizona and New Mexico (Lightle and Thompson 1973) so is to be expected in adjacent northern Chihuahua as well.

4. Root Diseases.

In contrast to many North American forests, root diseases seem to be rather minor in Mexican conifers. At least two common root disease fungi - Armillaria spp. and Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. (= Fomes annosus (Fr.) Cke.) occur in Mexico but little is known of their abundance, host relationships or Recent research has shown that the root disease once considered to be caused by Armillaria mellea (Vahl.:Fr.) Quel. is actually caused by several species, some of which are much more pathogenic than others (Wargo and Shaw 1985). Armillaria root disease is sometimes seen in natural stands in Mexico, but it seems to be most common in plantations (for example, in Pinus arizonica and P. radiata plantations in Chihuahua). The species of Armillaria present in Mexico are not known although isolates from one area in central Chihuahua, where the fungus was killing young trees, are being studied by Dr. C. C. Shaw at the Rocky Mountain Station in Fort Collins, Colorado. identity of the fungus has not yet been determined, but cultural studies confirm that the same Armillaria species attacks at least two species of Pinus, as well as Abies and Pseudotsuga. Even less is known of Heterbasdion annosum

in Mexico; I have observed it only near Urupan, Michoacan, where it was causing high mortality in <u>Pinus patula</u> and <u>P. montezumae</u> plantations.

5. Stem and Cone Rusts.

Cone rust, <u>Cronartium conigenum Hedge</u>. & Hunt, has long been considered to be one of the most serious diseases of <u>Pinus</u> in Mexico (Peterson and Salinas 1967). The rust, which requires <u>Quercus</u> to complete its life cycle, is damaging because affected cones produce no seeds. The rust attacks'at least 15 species of pines and is widespread from southern Mexico to northern Chihuahua. A rare rust of pine stems, described as <u>Peridermium mexicanum</u> Arth. & Kern, is considered by Peterson (1967) to be merely an unusual infection site for <u>Cronartium conigenum</u>.

Limb rust, <u>Peridermium filamentosum</u> Pk., occasionally attacks <u>Pinus</u> <u>engelmannii</u> and <u>P. cooperi</u> in Chihuahua and Durango (Peterson 1968, Hawksworth and Cibrian 1985). The alternate host is <u>Castilleja</u> of the Scrophulariaceae. The rust is unusual in that it produces no swellings or galls but spreads up and down the crown in the xylem and progressively kills branches. When the crown is reduced to the point where it can no longer provide nutrients for tree growth, the tree dies.

Gall rust (Endocronartium (Cronartium) harknessii (J. P. Moore) Y. Hirat.) is common on Pinus contorta and occasional on P. jeffreyi in Baja California. This rust is unusual in that it spreads directly from pine to pine without an alternate host.

A rust (Melampsorella caryophyllacearum Schroet.) that forms witches brooms on various species of Ahies is widespread in Mexico but causes little damage. Its alternate hosts are members of the Caryophyllaceae.

DISEASES CAUSED BY BACTERIA

There are very few bacterial diseases of conifers. The best known example is a bacterial gall of Pseudotsuga, a widespread disease of this tree in western North America and which was recently found in Chihuahua (Hawksworth and Cibrian Tovar 1985). The disease induces galls, which may be up to 20 cm. in diameter, on branches but seems to be of little economic importance. There is some confusion as to the causal organism, which has been described as Agrobacterium (Bacterium) psuedotsugae (Hansen & R. E. Smith) Savelescu, and it has even been quesioned that bacteria are really the causal organism of the disease.

DISEASES CAUSED BY MISTLETOES

There is no modern taxonomic **treatment** of the mistletoes of Mexico:

Standley's classic "Trees and Shrubs of Mexico" (1922) recognizes 80 species of mistletoes in 7 genera but it is so out of date that **it is** of **limited** use. The conifers of Mexico are parasitized by a great many kinds of mistletoes. Of the 8 genera of native conifers, **all** but <u>Picea</u> are hosts for mistletoes (Table 1).

<u>Pinus</u> **is** reported to be parasitized by five genera of mistletoes, and <u>Abies</u> by three.

1. Arceuthobium.

The "muerdagos' enanos" are the most widespread and damaging conifer mistletoes in Mexico. Standley (1922) listed only one species (A. vaginatum) but we now know of 21 "muerdagos enanos" in Mexico, including 18 on Pinns, two on Abies and one on Pseudotsuga (Hawksworth and Wiens 1972; Hawksworth, these proceedings; Rodriguez Angeles 1983). More than 30 species of Pinus in Mexico are attacked.

A. Dwarf Mistletoe Effects.

The dwarf mistletoes affect their hosts in many ways (Hawksworth 1980, Hawksworth and Shaw 1984):

1. Decreased of growth

Growth rates of mistletoe-infected trees are reduced but the amount of seduction depends on the intensity of infection. There is little or no effect of infection in the lower half of the crown, but growth rates are markedly reduced as infection increases in the upper crown. Gutierrez Rodriguez (1970) studied the effects of Arceuthobium sp. on Pinus hartwegii and P. montezumae at Cerro Telepon, Mexico, and found that diameter growth of infected trees was 20 to 50 percent less than uninfected trees. Studies by Vera Caxiola (1985) on Pinus hartwegii infected by Arceuthobium vaginatum and A. globosum at Zoquipan, Mexico, showed that infected trees were 31 percent smaller in diameter and 17 percent shorter in height than comparable uninfected trees. Andrade E. and Cibrian T. (1980) found that for the same host and mistletoes the most recent annual grawth in heavily infected (class 5 and 6 - Hawksworth 1977) trees was only about half that in uninfected trees.

2. Increased mortality

Although the mortality rates of trees in heavily infected stands is increased, no data are available to quantify this relationship in Mexico.

Observations suggest that increased mortality is a significant factor in many areas in Mexico:

Pinus teocote y P. leiophylla var. leiophylla (A. gilli ssp. nigram) - Durango

Pinus arizonica y P. engelmannii (A. verticilliflorum) - Durango

Pinus leiophylla var. chihuahuana (A. strictum) - Durango

Pinus leiophylla var. chihuahuana y P. lumholtzii (A. gilli ssp. gilli)

- Durango y Chihuahua

<u>Pinus ayacahuite</u> var. <u>brachyptera</u> (A. <u>blumeri</u>) - Chihuahua y Durango
<u>Pinus arizonica</u> y P. <u>engelmannii</u> (A. <u>vaginatum</u> ssp. <u>cryptopodum</u>) - Chihuahua
<u>Pinus patula</u>, P. <u>teocote</u>, y P. <u>leiophylla</u> var. <u>leiophylla</u> (A. <u>gillii</u> ssp. <u>nigrum</u>) - Puebla

<u>Pinus ayacahuite</u> var. <u>ayacahuite</u> (<u>A. guatemalense</u>) - Chiapas y Oaxaca

<u>Pinus michoacana</u> y <u>P. pseudostrobus</u> (<u>A. vaginatum ssp. durangense</u>) - Jalisco

<u>Pseudotsuga menziesii</u> (<u>A. douglasii</u>) - Chihuahua y Durango

3. Reduction on seed crop.

Heavily infected trees typically produce few cones and the canes that are produced are small and produce few viable seeds (Korstian and Long 1922). Thus, heavily infected trees should not be left as seed trees.

4. Wood defects.

Dwarf mistletoes have a marked effect on the anatomy of affected wood (shorter tracheids, increased ray volume - Cibrian Tovar et.al. 1980) and on strength properties. Also, larger knots and stem distortions reduce the merchantability of affected boles.

5. Predisposition to insects and fungus.

Trees with heavy infected with dwarf mistletoe are typically reduced in vigor so they are more susceptible to attack by other diseases and insects, particularly "descortesadores." The relationship has not been quantified in Mexico but has been observed in a number of areas, for example, <u>Dendroctonus mexicanus</u> and <u>Arceuthobium vaginatum</u> ssp. <u>durangense</u> on pines in the Sierra de Quila, Jalisco.

B. Dwarf Mistletoe Control.

The dwarf mistletoes are one of the few forest tree diseases that can be controlled by silvicultural means (Beatty 1982, Hawksworth 1980, Scharpf and Parmeter 1978). Following, the reasons why dwarf mistletoes can be controlled by sylvic practices:

- 1. They are conditioned parasites that need a living host to survive.
- 2. Generally, are specific in certain hosts, so resistant species

can often be favored in stand treatments.

- 3. Long lasting life cycle of 4 to 5 years.
- 4. They have a low speed dispersion. Spread through even-aged stands is usually less than 1 meter per year.

2. Other Mistletoes.

Psittacanthus is a widespread genus in many parts of Mexico on many different hosts. At least two genera of conifers (Pinus and Abies) are parasitized (Table 1). The taxonomic status of this confusing genus is being studied by Dr. Job Kuijt of the University of Lethbridge, Alberta, Canada. Some species seem to be restricted to conifers and they are quite damaging in some areas (Bello Gonzalez 1984, Gibson 1978, Vasquez Collazo et al. 1985). The common species on Pinus from Michoacan to Sinaloa seems to be P. macranthera but others may occur on pines also. Parasitism of Pinus (P. leiophylla, P. montezumae, y P. teocote) is abundant to parts of Michoacan, where the mistletoe not only reduces growth rates but also kills trees (Vasquez Collazo et al. 1985).

Phoradendron is the largest genus of mistletoes in Mexico with probably more than 80 species. Most occur on deciduous trees but five genera of conifers are parasitized (Table 1). Several species attack Juniperus, but the other conifer genera are parasitized by only 1 or 2 species. Phoradendron bolleanum, a widespread species in \$he Sierra Madre Occidental, is unique in that it commonly parasitizes two very different kinds of host trees: Juniperus

and Arbutus. An unusual species, P. rhipsalinum Rzedowski (Calderon de Rzedowski y Rzedowski 1972), is apparently restricted to Taxodium; it has been found in Guanajuato and Michoacan but probably occurs elsewhere in western Mexico. An undescribed species of Phoradendron is common on Abies durangensis in Durango and southern Chihuahua. Martinez (1948) reports P. velutinum on Pinus in Puebla but I have not seen the mistletoe on pines there or elsewhere in Mexico, so I think that parasitism of pines by Phoradendron is very rare. As a rule, Phoradendron mistletoes are much less damaging to their hosts than Arceuthobium, probably because most of them have well developed leaves so they extract mainly water from their hosts.

<u>Cladocolea</u> is a rare genus of mistletoes with about 20 species ranging from Mexico to South America (Kuijt 1975). One species, C. <u>cupulata</u>, is known only on <u>Pinus</u> from Jalisco. In the Sierra de Quila it was found on <u>Pinus lumholtzii</u> but not on other associated pines.

Struthanthus is a widespread genus of vine-like mistletoes on many trees and shrubs from Mexico to South America. The taxonomic limits of several species are poorly defined. We have observed Struthanthus occasionally on Pinus but it seems to be of little or no economic importance on this host.

CONCLUSIONS

Forest pathology in Mexico is emerging from the early descriptive phase and moving rapidly into the the next logical step of incorporation of techniques

for control of tree diseases into forest management practice. Although much needed information is lacking on tree diseases in Mexican forests and their biology, damage, and control, the present state of knowledge, based in part on information from other countries, allows sound control decisions to be made for many disease organisms, particularly*los muerdagos enanos. I am pleased to see the extent to which forest pest information is being included as an intergral part of forest inventories in many areas. An outstanding example of this is in Forest Management Unit No. 6 at El Salto, Durango, where a very detailed inventory with some 55,000 sample points over 300,000 ha of forest is including the dwarf mistletoe rating of every conifer. This information will help foresters plan and schedule forest management activities.

Table 1. Mistletoes on conifers in Mexico.

I	1	1	I	1	l	1	l (
1	1	1					
1	Abies	Calo-	Cupre-	Junip-	Pinus	Pseud-	Taxod-
Mistletoe	I	cedrus	ssus	erus	l	otsuga	ium
(Family and Genus)	I	1	l		1		,
1		1	1		1		
1	1	1			1		<u> </u>
1		{	١.	I	1		
Viscaceae	1	1	I	I	I	1	
1	1	1	l	1	1		l I
Arceuthobium	x	-	I -	l -	l X	X	l - I
1	1		l		l		l I
<u>Phoradenron</u>	l x	x	x	x	X	-	X
1	1	1 .	l	I	1	1	I .
Loranthaceae	1	1	1	I	I	1	l l
	1	1	1	I	1	1	l I
Cladocolea	I -	I -	-	l –	l x	-	I - I
I	I	1	I	1	I	1	l I
Psittacanthus	l x	-	-	l –	X	-	-
1		ł	ļ	I	I	1	l i
Struthanthus	l –	-	-	l -	l x	l -	x
<u>l</u>		1				1	/[

ACKNOWLEDGEMENTS

I express my great gppreciation to the many colleagues who have helped make my trips to Mexico so enjoyable and interesting. I have received so much help that it is impossible to acknowledge it all but I would particularly like to thank Qbp. Rodolfo Salinas Quinard, Biol. Jorge E. Macias Samano, M. C. David Cibrian Tovar and Biol. Jose Cibrian Tovar for their continued assistance over the years.

I also wish to express my gratitude to Ing. Venancio Andrade Escobar, Ing. Reyes Bonilla Beas, Biol. Ignacio Carbajal V., Dr. Miguel Caballero Deloya, Biol. Miguel Chazaro B., Biol. Alejandro Camacho Vera, Ing. Rudolfo Campos Bolanos, Ing. Jose Guillermo Cardosa Nevarez, Ing. Luis Enrique Gomez Aguilar, Dr. Arturo Gomez-Pompa, Dr. Hugo Manzanilla, Ing. Reynaldo-Hernandez Martinez, Biol. Xavier Madrigal Sanchez, Prof. Maximino Martinez, Ing. Fernando Najera Martinez, Ing. Juan-Antonio Olivo M., Dr. Nick Reid, Dr. Jerzy Rzedowski, Biol. Leticia Sanchez Cepeda, Biol. Everardo Sanchez Camero, Ing. Armando Sanchez G., Ing. Francisco Munoz Sandoval, Biol. Jose de Jesus Valdivia Sanchez, Ing. Avelino B. Villa Salas, Biol. Ignacio Vasquez Collazo y Ing. Carlos Zapata Perez.

LITERATURA CITADA

Andrade Escobar, Venancio, and David Cibrian Tovar. 1980. Evaluacion de pobalaciones de muerdago enano (Arceuthobium globosum Hawks. Y Wiens y A. vaginatum Willd.) en bosques de Pinus hartwegii Lindl. en Zoquiapan, Edo.

- de Mexico. Memoria, Primera Simposio Nacional sobre Parasitologia Forestal. 18 y 19 febrero de 1980. Uruapan, Michoacan, Mexico, p. 238-253.
- Andrews, **Stuart** R. 1955. Red **rot** of ponderosa pine. USDA Forest Service Agriculture Monograph 23, 34 p.(Washington, D. C.)
- Beatty, Jerry S. 1982. Integrated pest management guide. Southwestern dwarf
 mistletoe, Arceuthobium vaginatum subsp. cryptopodum (Engelm.) Gill, in
 ponderosa pine. (Also available in Spanish). USDA Forest Service,
 Southwestern Region, Forest Pest Management Report R-3 82-13, 12 p.
 (Albuquerque, New Mexico).
- Calderon de Rzedowski, Graciela, and Jerzy Rzedowski. 1972. Dos epecies nuevas de la familia Loranthaceae del Centro de Mexico. Cactaceas y Suculentas

 Mexicanas 17: 99- 104.
- Cibrian Tovar, David, Rodslfo Campos Bolanos, Consuela Pineda Torres, Eugenia
 Guerrero Alarcon, y Victor Olvera Olmos. 1980. Memoria, Primera Simposio
 Nacional sobre Parisitologia Forestal. 18 y 19 febrero de 1980. Uruapan,
 Michoacan, Mexico, p. 229-237.
- Bello Gonzalez, Miguel Angel. 1984. Estudio de muerdagos (Loranthaceae) en la Region Tarasca, Michoacan. SARH Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Boletin Tecnico 102, 62 p.
- Gibson, I. A. S. 1978. Informe sobre una visita a Mexico (14 de marzo a 6 de abril, 1977). Ciencia Forestal 3(12): 48-53.

- Gibson, I. A. S., and Rodolfo Salinas Quinard. 1985. Notas sobre enfermedades forestales y su manejo. SARH Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Boletin Tecnico 106, 196 p.
- Gilbertson, Robert L. 1974. Fungi that decay ponderosa pine. University of Arizona Press, Tucson, 197 p.
- Gutierrez-Rodriguez, Rosa Maria. 1970. Efecto del parasitismo del muerdago enano (Arceuthobium spp.) sobre el desarrollo en grosor del fuste de Pinus montezumae Lamb. y E. hartwegii Lindl. en el Cerro "Telapon", Estado de Mexico. SAC Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Boletin Tecnico 34, 15 p.
- Hawksworth, Frank C. 1977. The 6-class dwarf mistletoe rating system. USDA Forest Service, General Technical Report RM-48, 7 p. (Fort Collins, Colorado)
- Hawksworth, Frank G. 1980. Los muerdagos enanos (Arceuthobium) y sus
 importancia en la silvicultura de Hexico. Memoria, Primera Simposio
 Nacional sobre Parisitologia Forestal. 18 y 19 de febrero de 1980. Urupan,
 Michoacan, Mexico, p. 207-228.
- Hawksworth, Frank G., and David Cibrian Tovar. 1985. Observaciones sobre las enfermedades de arboles forestales en la el Norte de Mexico y el sur de los Estados Unidos. Memoria de los Simposia Nacionales de Parasitologia

- Forestal II y III. SARH Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Publicadion Especial 46, p. 57-66.
- Hawksworth, Frank G., and Charles C. Shaw, III. 1984. Damage and loss caused by dwarf mistletoes in coniferous forests of western North Anerica. Plant Diseases: Infection, Damage and Loss. R. K. S. Wood and G. J. Jellis, Editors, Blackwell Scientific Publications, Oxford, England, p. 285-297.
- Hawksworth, Frank C., and Delbert Wiens. 1972. Biology and classification of dwarf mistletoes (Arceuthobium). USDA Forest Service Agricultural Handbook 401, 234 p.
- Korstian, Clarence F., and W. H. Long. 1922. The western yellow pine **mistletoe:** effect on growth and suggestions for control. USDA Agriculture Bulletin 1112, 35 p.
- Kuijt, Job. 1975. The genus Cladocolea (Loranthaceae). Journal of the Arnold
 Arboretum 56: 265-335.
- Lightle, Paul C., and John H. Thompson. 1973. Atropellis canker of pines. USDA Forest Service, Forest Pest Leaflet 138, 6 p. (Washington, D.C.)
- Martinez, Maximino. 1948. Los pinos mexicanos. Segunda Edicion. Ediciones Botas, Mexico, 361 p.
- Minter, David W. 1986. Some members of the Rhytismataceae (Ascomycetes) on

- conifer needles from Central and North America. USDA Forest Service, General Technical Report WO-50: 71-106 (Washington; D.C.)
- Peterson, Roges S. 1967. The <u>Peridermium</u> species on pine **stems. Bulletin** Torrey Botanical Club 94: 511-542.
- Peterson, Roger S. 1968. Limb **rusts** of pine: the causal fungi. Phytopathology 58: 309-345.
- Peterson, Roger S., and Rudolfo Salinas Quinard. 1967. <u>Cronartium conigenum</u>:

 Distribucion, y effectos en los pinos. Instituto Nacional de

 Investigaciones Forestales, Mexico, Boletin Tecnico 19, 11p.
- Rodriguez Angeles, Armando. 1983. Muerdago enano sobre Abies, Pinus, Y Pseudotsuga de Mexico. Ciencia Forestal 8(45): 7-45.
- Salinas Quinard, Rodolfo. 1982. Enfermedades Forestales en Mexico. Ciencia Forestal 7(35): 21-30.
- Scharpf, Robert F., and John R. Parmeter, Jr. 1978. Proceedings of the Symposium on Dwarf Mistletoe Control through Forest Management. USDA

 Forest Service General Technical Report PSW-31, 190 p. (Berkeley, California)
- Standley, Paul C. 1922. Trees and Shrubs of Mexico. U. S. National Herbarium Contribution 23: 1721 p.'

- Vasquez Collazo, Ignacio, Rogelio Perez Chavez, y Ramon Perez Chavez. 1985.

 Effecto del parasitismo del muerdago, <u>Psittacanthus schiedeanus</u> (Cham. & Schlecht.) Blume, en el desarrollo de tres especies del genero <u>Pinus</u>.

 Memoria de los Simposios Nacionales de Parasitologia Forestal 11 y III.

 SARH Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Publicacion Especial 46, p. 47-56.
- Vera Gaxiola, Felipe. 1985. Observaciones dasometricas en un rodal de <u>Pinus</u>

 <u>hartwegii</u> Lindl. atacado por muerdago. Memoria de los Simposios Nacionales
 de Parasitologia Forestal II y III. SARH Instututo Nacional de
 Investigaciones Forestales Publicacion Especial 46, p. 39-46.
- Wargo, Philip M., and Gharles C. Shaw III. 1985. Armillaria root rot: the puzzle is being solved. Plant Disease 69: 826-832.
- Wolf, F. A. 1951. A new neeedle-cast fungus on Chihuahua pine. Lloydia 14: 111-114.

CONTROL MICROBIANO DE INSECTOS FORESTALES

Raquel Alatorre Rosas*

Los patógenos de insectos tienen un papel muy importante en el control natural de muchas plagas en el ecosistema forestal, constituyen de frecuentemente el factor primario que conduce al colapso de una población. Los patógenos constituyen una alternativa al uso de insecticidas químicos debido principalmente a su compatibilidad con otros factores bióticos en el ecosistema forestal. Ellos pueden ser aplicados en programas de control integrado con pesticidas, prácticas silvícolas, y otros factores biológicos. Por lo cual, el control microbiano es un método promisorio para reducir plagas forestales.

La utilización de patógenos o los productos derivados de éstos en el control de plagas ha sido denominado control microbiano.

El uso de patógenos en la regulación de plagas forestales puede basarse en las siguientes estrategias: 1) Control a largo plazo (permanente o inoculativo), control en donde el patógeno es introducido en una área o en una población, resultando en una reducción más o menos permanente de la plaga; 2) Control a corto plazo (temporal o inundativo), esta práctica es comparable al uso de pesticidas, y en este caso no se

^{*/} Doctor en Entomologia. Investigador Docente. Centro de Entomologia y Acarologia, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Estado de México.

intenta reciclar al patógeno. Las nuevas generaciones del patógeno deben ser introducidas en la misma estación, ó. 3) Control inegrado, donde el patógeno es utilizado en combinación con insecticidas, agentes biológicos u otras prácticas de control.

En el control a largo plazo o introducción del patógeno en una area o población plaga se espera que el patógeno persista y sea transmitido de una manera efectiva en una generación dada o en subsecuentes generaciones. El control depende de la progenie del patógeno producida en el hospedero. Nuevas introducciones del patógeno pueden ser necesarias para incrementar el inóculo en el campo.

Control a corto plazo o aplicación directa del patógeno para controlar en forma rápida la población en estado explosivo de un insecto, práctica similar a la aplicación de un insecticida químico. La aplicación directa del patógeno tigne el propósito de lograr infecciones masivas con la subsecuente reducción de la población hospedera. Al igual que el control con pesticidas, el control logrado con microorganismos es temporal; la muerte de la población hospedera es más o menos inmediata, no existe una prolongada interacción entre patógeno y población hospedera. El patógeno puede persistir en el ambiente pero los mecanismos de dispersión o transmisión no son efectivos.

Control integrado. Los patógenos son compatibles con otras prácticas de control. La conservación o manipulación del ecosistema

puede favorecer los métodos de control natural de una plaga. Prácticas culturales pueden permitir el incremento reproductivo de un'patógeno introducido o favorecer el desarrollo de los existentes. La interacción de patógenos con pesticidas químicos pueden proporcionar mejor protección al follaje. La interacción entre dos patógenos o patógenos y otros enemigos naturales ha resultado en un control efectivo, a sícomo una protección al follaje.

El uso de entomopatógenos en prácticas de control debe considerar ciertas características del patógeno, características del hospedero, y del ecosistema.

Características de los patógenos

Los entomopatógenos pueden agruparse en dos categorías basadas en la rapidez de su acción: patógenos que ocasionan un daño rápido y patógenos lentos. Los patógenos que provocan daños rápidos incluyen aquellos que producen toxinas y que además provocan la muerte por acción directa o indirecta cuando invaden el hospedero. En general, loa patógenos que causan un daño rápido, con una acción similar a insecticidas químicos son aceptados para un control a corto plazo o inundativo.

Bacterias. Las bacterias dentro del género <u>Bacillus</u> son los agentes patógenos considerados como potenciales con una acción rápida, gracias a la presencia de toxinas. Muchas bacterias son fáciles de producir y manipular genéticamente. La transmisión es horizontal, por me-

dio de la contaminación del ambiente e ingestión.

A. 1

La inundación de una área ha sido efectiva. <u>Bacillus thuringiensis</u> (<u>B.t.</u>) ha sido aceptado como un agente de control para plagas forestales. Algunos defoliadores como el gusano de bolsa, el defoliador del oyamel son fácilmente controlados con bajas dosis de <u>B.t.</u> En todos los casos, buena cobertura del follaje y momento adecuado de la aplicación son esenciales para lograr un efectivo control.

Virus. Los virus son considerados como patógenos lentos. Entre éstos, los bacuolovirus (nucleopoliedrosis NPVs y granulosis GV) tienen potencial en el control microbial de plagas forestales. Los virus son relativamente específicos de hospederos, y un número de NPVs han sido aplicados contra su hospedero. Sin embargo, mejores resultados se han obtenido con himenópteros más que con lepidópteros. En particular con el defoliador de pinos Neodiprion sertifer (Geoffroy), el cual ha sido controlado exitosamente con un NPV; utilizando métodos de introducción o aumentación inoculativa.

Hongos. Los hongos son considerados como los patógenos más versátiles. Algunos poseen toxinas y tienen potencial para matar rápidamente a su hospedero, pero en general éstos son considerados como patógenos lentos. Muchos tienen un amplio rango de hospederos, infectan diferentes estadios y estados de desarrollo de su hospedero, y son muy virulentos. Los hongos a menudo causan epizootias naturales que

devastan poblaciones naturales. Los hongos tienen la ventaja de invadir la cuticula de los insectos, de esta manera la infección no se limita a insectos masticadores. El uso de hongos contra insectos forestales ha sido limitado.

Protozoarios. El uso de protozoarios en el bosque ha sido limitado, aun cuando varias plagas de insectos defoliadores se encuentran infectadas con microsporideos. Los protozoarios son considerados como patógenos lentos, sin embargo, daños rápidos pueden manifestarse con dosis masivas de esporas de microsporideos.

Prácticas de control en las cuales se han introducido o aumentado estos patógenos han sido exitosas.

Nemátodos. Los nemátodos pueden considerarse como patógenos lentos, sin embargo algunos asociados a bacterias mutualísticas pueden utilizarse como agentes de acción rápida. Por ejemplo los Steinernemátidos y heterorhabdítidos asociados a <u>Xenorhabdus</u> spp. son agentes promisorios para el control de plagas del suelo y plagas en hábitat protegido, como es el caso de insectos barrenadores o descortezadores. Inoculación o aumentación inundativa podrían ser eficaces en el control de plagas defíciles de combatir con los métodos convencionales.

La utilización de los diferentes patógenos mencionados en el control microbial de insectos defolladores es promisorio. Sin embargo, estudios más profundos sobre la ecología del patógeno y del insecto hospe-

dero son necesarias.

Prácticas de introducción de patógenos en el ecosistema forestal deben ser evaluadas cuidadosamente. El control a corto plazo al igual que la aplicación de insecticidas es prohibitiva especialmente por su alto costo. Sin embargo, la introducción de patógenos como una práctica de control a largo plazo es recomendable. El bosque como un ecosistema estable favorece la introducción, dispersión y estabilidad de los patógenos.

En general los patógenos por ellos mismos no son capaces de regular las poblaciones de insectos, pero juegan un papel vital junto con otros factores en la regulación de poblaciones de insectos.

UN MODELO DE VALIDACION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA SOBE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES.

CARLOS E.GONZÁLEZ VICENTE

I. INTRODUCCION.

LAS ACTIVIDADES RELATIVAS AL CONOCIMIENTO, CONTROL Y COMBATE

DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES EN NUESTRO PAÍS, NO

OBSTANTE LOS GRANDES ESFUERZOS REALIZADOS, DEBEN IMPULŞARSE Y

TRADUCIRSE EN UN SISTEMA MÁS EFECTIVO, QUE VIGORICE LA PARTICI
PACIÓN DE LOS SECTORES OFICIAL, SOCIAL Y PRIVADO, COORDINAN
DO ACCIONES QUE FINALMENTE GARANTICEN UN RECURSO FORESTAL SA
NO Y PRODUCTIVO,

EL CONOCIMIENTO CON QUE ACTUALMENTE SE CUENTA SOBRE EL DESARROLLO Y CONSECUENCIAS DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES
AUNQUE NO ES SUFICIENTE POR EL MOMENTO, SI DEMUSTRA TENER NIVEL Y CALIDAD ADECUADOS, EN ESPECIAL EN LO RELATIVO A LOS PRIN
CIPALES AGENTES NOCIVOS QUE AFECTAN LOS BOSQUES DE CONÍFERAS
DE CLIMAS TEMPLADO Y FRÍO.

EN LO REFERENTE AL CONTROL Y COMBATE, EL GOBTERNO FEDERAL HA
DESARROLLADO A LO LARGO DE LA HISTORIA FORESTAL MODERNA EN MÉXICO, Y EN ESPECIAL DURANTE LAS ÚLTIMAS 3 DÉCADAS, UN ACERVO Y
UNA EXPERTENCTA DE CARÁCTER LEGAL, ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO
QUE HA PERMITIDO UNA CONCERTACIÓN ESTADO-POSEEDOR HASTA CIERTO
PUNTO DEFICITARIA. POR UNA PARTE, LAS ACCIONES GUBERNAMENTALES

⁽¹⁾ Ingéntero Agrónomo Espectalesta en Bosques. Derector de Capacitación y Defusión del Enstetuto Nacional de Envestegaciones Forestales y Agropecuareas, - SARH.

LIMITADAS POR SUS CARACTERÍSTICAS BUROCRÁTICAS Y DE POCA COORDINACIÓN ENTRE LOS ORGANISMOS PARTICIPANTES, Y POR LA OTRA, UN
DUEÑO O POSEEDOR DEL RECURSO CON POCO INTERES EN LA PROTECCIÓN DEL MISMO, A MENOS QUE EL CONTROL Y COMBATE SE CONSTITUYAN EN UN INSTRUMENTO PARA APROVECHAR INTENSIVAMENTE EL BOSQUE, CAPITALIZANDOLO, PARA EMPRENDER HASTA DONDE LE SEA POSIBLE LAS ACTIVIDADES DE CAMBIO DE USO DEL SUELO QUE LE BRINDEN
MEJORES PERSPECTIVAS AGROPECUARIAS.

EN PARTICULAR, LAS RELACIONES ENTRE LOS ORGANISMOS RESPONSABLES DE CARACTERIZAR Y PROFUNDIZAR EN EL ESTUDIO Y CONOCIMIEN
TO DE LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES, CON LOS QUE TIENEN LA RESPON
SABILIDAD OPERATIVA DE SU CONTROL Y COMBATE, HAN DEJADO FUERA
EN BUENA MEDIDA AL SUJETO FUNDAMENTAL DE TODO EL SISTEMA: EL
DUEÑO Y EL POSEEDOR DEL RECURSO,

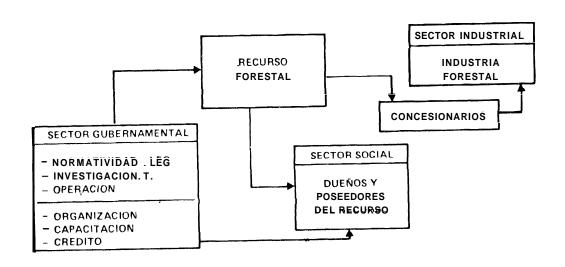


FIG 1. RELACION ENTRE LOS ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE CONTROL Y COMBATE DE PLAGAS FORESTALES.

SITUACION ACTUAL EN MATERÍA DE VALIDACION Y TRANSFERENCIA.

PARA TENER UNA IDEA MÁS CLARA DE LA SITUACIÓN ACTUAL, CONVIENE DESTACAR EL PROCESO INICIADO POR EL GOBIERNO FEDERAL DURANTE LAS DÉCADAS DE LOS AÑOS CINCUENTAS Y SESENTAS, CUANDO LAS INFESTACIONES POR DESCORTEZADORES DE LOS PINOS EN EL PAÍS, EMPEZARON A LLAMAR LA ATENCIÓN. DURANTE ESOS AÑOS EN QUE ABUNDARON LOS REPORTES DE SITIOS CON PROBLEMAS EN EL EJE NEOVOLCÁNI-CO, LOS ORGANISMOS RESPONSABLES DE LA INVESTIGACIÓN Y DE LA OPERACIÓN EN MATERIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES, LOGRARON INCREMENTAR LOS RECURSOS DESTINADOS A SUS PROGRAMAS (GONZÁLEZ, 1979).

AL PRESENTARSE LOS REPORTES DE SITIOS AFECTADOS POR PLAGAS O ENFERMEDADES, MUCHAS VECES EN ESTADO AVANZADO DE INFESTACIÓN, EL PROCEDIMIENTO DE LAS AUTORIDADES CONSISTÍA EN LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO FITOSANITARIO QUE EVALUARA EL PROBLEMA Y QUE PLANTEARA LOS MECAN SMOS PARA CONTROLARLO, ESTOS MECAN SMOS SE CARACTERIZABAN POR COMBINAR PROCEDIMIENTOS SILVÍCOLAS, LA LLAMADA "HACHA SAN TAR A" Y MEDIDAS DE CONTROL QUÍMICO, CASÍ SEMPRE EL USO DE INSECTICIDAS MEZCLADOS CON OTROS PRODUCTOS QUE PERMITIERAN UNA MAYOR EFECTIVIDAD EN SU ACCIÓN (DIESEL O ACEITE QUEMADO). TAMBÍEN SE HACÍAN DESDE ENTONCES RECOMENDACIONES PRECISAS EN CUANTO A CONTROL DE DESPERDICIOS Y AL TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS, APOYADAS INCLUSO POR EL INSTRUMENTO LEGAL CORRESPONDIENTE,

LA PARTICIPACIÓN DEL ÁREA CIENTÍFICA, PRINCIPALMENTE SE CONCRE-TABA À LA IDENTIFICACIÓN MÁS PRECISA DE LOS AGENTES DE DAÑO, SUS CICLOS DE VIDA, Y HÁBITOS Y EN ALGUNAS OCASIONES LA EXPERIMENTA CIÓN DE MÉTODOS DE CONTROL Y COMBATE.

ES EVIDENTE QUE LA COORDINACIÓN ENTRE LAS ÁREAS OPERATIVAS Y
LAS CIENTÍFICAS SE CONCRETABA AL INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN RELATIVA A LA IDENTIFICACIÓN DEL INSECTO PLAGA O AL AGENTE DE DAÑO, PROCEDIENDO CADA ORGANISMO O INSTITUCIÓN AL DESARROLLO AISLADO DE "SUS ACTIVIDADES". ESTA FALTA DE COORDINACIÓN, EVIDEN
TEMENTE CONTRIBUYÓ A QUE LA PARTICIPACIÓN DE LOS DUEÑOS Y POSEE
DORES DEL RECURSO SE DIERA EN FORMA PASIVA Y POCO PARTICIPATIVA, A UN NIVEL EXCLUSIVAMENTE DEL CONTACTO CON EL ÁREA OPERATIVA Y DEJANDO A UN LADO EL INTERÉS SUPERIOR DE CONSERVACIÓN Y
RECUPERACIÓN DEL RECURSO. DIFICÍLMENTE PODÍA CONCEBIRSE QUE
LAS UTILIDADES DE UN APROVECHAMIENTO FITOSANITARIO DEBERÍAN
REINVERTIRSE EN EL BOSQUE, RESPONSABILIDAD QUE>SUPUESTAMENTE
RECAÉ MÂS BIEN EN LA AUTORIDAD FORESTAL CON RECURSOS DEL ESTADO,

ALGUNOS CASOS RELEVANTES DE LA PARTICIPACIÓN DEL ÁREA CIENTÍFICA Y SUS CONSECUENCIAS MERECEN SER INDICADOS. LA PARTICIPACIÓN DIRECTA DE INVESTIGADORES FORESTALES ESPECIALISTAS EN EL CONTROL Y COMBATE DE PLAGAS EN LOS BOSQUES DEL EJE NEOVOLCÁNICO, ESPECÍFICAMENTE EN ENTIDADES COMO MICHOACÁN, ESTADO DE MÉXICO, PUEBLA Y D. F., ASÍ COMO EN LOS CASOS DE TIXTLANCINGO, GUERRERO Y SOLA DE VEGA, OAXACA (GONZÁLEZ,1979); SE CARACTERIZARON TAMBIÉN POR LA POCA COORDINACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS Y CIENTÍFICOS. SIN EMBARGO) LA PARTICIPACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

ADQUIRIÓ UNA GRAN RESPONSABILIDAD OPERATIVA, AL ESTABLECERSE UN MECANISMO DIRECTO DE COORDINACIÓN CON LOS ORGANISMOS OPERATIVOS Y CON LOS DUEÑOS Y POSEEDORES DEL RECURSO (GONZÁLEZ, 1979).

ESTAS EXPERIENCIAS, QUE PERMITIERON A LOS INVESTIGADORES UN ME JOR ENTENDIMIENTO DEL PROBLEMA, DESDE LOS PUNTOS DE VISTA ECO-LÓGICO, ECONÓMICO, SOCIAL Y POLÍTICO, TUVIERON EN CAMBIO UN ES-CASO NIVEL DE ENTENDIMIENTO Y COORDINACIÓN CON LOS RESPONSABLES OPERATIVOS DEL PROBLEMA SANITARIO, E INCLUSO EN OCASIONES HUBO QUE ENFRENTAR ALGUNAS POSICIONES Y PLANTEAMIENTOS CON PUNTOS DE VISTA NO SOLO DIVERGENTES, SINO TAMBIÉN OPUESTOS,

EN PARTICULAR ESTE TIPO DE EXPERIENCIAS PERMITIERON AL INVESTI GADOR DIMENSIONAR Y VALORAR MÁS ADECUADAMENTE EL TRABAJO DE CAMPO NECESARIO PARA LLEVAR A CABO MUESTREOS REPRESENTATIVOS O BIEN PARA ENFRENTAR LA NECESIDAD DE GENERAR TECNOLOGÍA DE CON-TROL Y COMBATE APLICABLES A GRANDES EXTENSIONES,

DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS, SE APRECIA UN CAMBIO SIGNIFICATIVO EN TRE LA COORDINACIÓN DE LAS INSTITUCIONES Y ORGANISMOS PARTICI-PANTES EN LOS PROBLEMAS DE SANIDAD FORESTAL, SOBRE TODO POR EL AVANCE CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE SUS RECURSOS; SIN EMBARGO, AÚN PERSISTEN CIERTOS NIVELES DE DESCOORDINACIÓN QUE PODRÍAN SUBSANARSE.

GENERACION, VALIDACJON Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

PARTIENDO-*DEL MARCO GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS DEPENDEN-CIAS DEL GOBIERNO FEDERAL, DE LOS INSTRUMENTOS LEGALES QUE NORMAN SU ACTUACIÓN E INCLUSO DE LOS ACUERDOS DELEGATORIOS DE FUNCIONES DEL SECTOR CENTRAL HACIA LAS ENTIDADES DEL PAÍS, DEBEN IDENTIFICARSE CLARAMENTE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES GENERALES DE INVES
TIGACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICAS:

- DIAGNOSTICO O MARCO DE REFERENCIA
- GEYERACIOY DE TFCNOLOGIA.
- VALIDACION Y TRANSFERENCIA
- PROGRAMAS OPERATIVOS O DE DESARROLLO
- ADOPCION DE TECNOLOGIAS

A MEDIDA QUE LAS DIFERENTES INSTITUCIONES SE HAN ESPECIALIZADO Y FORTALECIDO, BASAN SUS PROGRAMAS EN UN PRIMER ANÁLISIS GLOBAL DE LOS PROBLEMAS, A TRAVÉS DE LO QUE SE IDENTIFICA COMO EL "DIAG NÓSTICO" O "MARCO DE REFERENCIA". PARA LOS PROGRAMAS CIENTÍFICOS ESTA FASE ES FUNDAMENTAL, YA QUE PERMITE IDENTIFICAR CON MAYOR CLARIDAD LA MAGNITUD Y TIPO DE PROBLEMAS QUE SE DESEAN RESOLVER. ESTA ACTIVIDAD PERMITE A LOS GRUPOS CIENTÍFICOS UN VIGO ROSO CONTACTO CON EL ENTORNO, DE TAL FORMA QUE EL DESARROLLO DE SU ACTIVIDAD, CORRESPONDA A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS REALES Y PRIORITARIOS, ES DESEABLE QUE EN ESTA ACTIVIDAD PARTICIPEN CON JUNTAMENTE TANTO LOS INVESTIGADORES, COMO LOS RESPONSABLES DE LOS PROGRAMAS DE ASISTENCIA TÉCNICA, ENTRANDO EN CONTACTO DIRECTO CON LOS PRODUCTORES FORESTALES,

UN BUEN MARCO DE REFERENCIA, PERMITIRÁ A LOS INVESTIGADORES DE-FINIR PRIORIDADES PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS CIENTÍFICOS Y DE EXPERIMENTACIÓN EN MATERIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORES-TALES SOBRE TODO SI SE CONSIDERAN LAS CONDICIONES LIMITANTES DE RECURSOS EN QUE OPERAN ESTE TIPO DE PROGRAMAS. LA FASE DE GENERACIÓN TECNOLÓGICA ES RESPONSABILIDAD DE LOS GRUPOS TÉCNICOS, CIENTÍFICOS Y ACADÉMICOS, REPRESENTADOS GENERALMENTE POR LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA, CONVIENE DESTACAR QUE ESTA ACTIVIDAD DEBE DESARROLLARSE A DIFERENTES NIVELES ES DECIR, INVESTIGACIÓN BÁSICA, DESARROLLO EX PERIMENTAL E INVESTIGACIÓN APLICADA, CONSIDERANDO DICHOS NIVELES COMO UN CONTINUO EN LA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA.

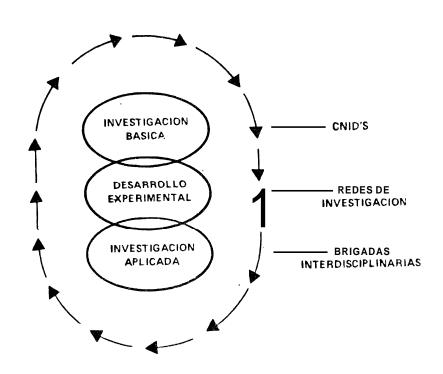


FIG. 2. ACTIVIDADES DE GENERACION BE TECNOLOGIA

Para el modelo de organización actual del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), la investigación básica sería responsabilidad de los Centros nacionales de Investigación Disciplinaria de Microbiología y Macrobiología (CNID'S), el desarrollo experimental lo desarrollaran los investigadores pertenecientes a las Redes de Investigación de Entomología y Fitopatología; y la Investigación Aplicada será responsabilidad de las Brigadas Interdisciplinarias ubicadas en

CADA CAMPO EXPERIMENTAL.

EN ESTA FASE DE ACTIVIDADES, ES FACTIBLE POR SUPUESTO CONSIDE

RAR COMO RELACIONES DEL SISTEMA CIENTÍFICO, AQUELLAS QUE LE

PERMITAN UN ADECUADO NIVEL DE COORDINACIÓN Y COOPERACIÓN AFINES;

ASÍ COMO LAS RELACIONES QUE SE REQUIERAN CON PRODUCTORES COOPERANTES A FIN DE CONTAR CON LAS CONDICIONES E INFORMACIÓN DE CAM

PO NECESARIAS.

LA TECNOLOGÍA GENERADA PARA EL CONTROL Y COMBATE DE PLAGAS Y EN FERMEDADES FORESTALES, DEBEN SOMETERSE A UN PROCESO DE VALIDA-CIÓN, EN DONDE A NIVELES DE LO QUE OCURRA EN LA REALIDAD, PUEDA COMPROBARSE DESDE LOS PUNTOS DE VISTA BIOLÓGICO, ECONÓMICO, SOCIAL Y OPERATIVO, PUEDEN RESULTAR MODELOS TECNOLÓGICOS MUY EFICIENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO, PERO SI NO RESULTAN RENTABLES, LO MÁS PROBALBE ES QUE NO SE APLIQUEN Y QUE NUNCA SEAN ADOPATADOS.

EN ESTA FASE DE ACTIVIDADES, QUIEN TIENE LA RESPONSABILIDAD FUNDAMENTAL ES EL INVESTIGADOR, QUE DEBE TRABAJAR CONJUNTAMENTE CON EL TÉCNICO RESPONSABLE DE LOS PROGRAMAS DE ASISTENCIA TÉCNICA, QUE ES QUIEN TIENE MAYOR ACCESO HACIA LOS PRODUCTORES COOPERANTES. LA VALIDACIÓN DEBE DESARROLLARSE EN PARCELAS, BOSQUETES O MÓDULOS QUE PUEDEN LLEGAR A CONSTITUIRSE EN "PARCELAS DEMOSTRATIVAS". ACTUALMENTE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH) HA CREADO UN NUEVO PROGRAMA DENTRO DE LA ESTRUÇ TURA DE SUS DELEGACIONES ESTATALES DENOMINADO "PROGRAMA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA", QUE CON RECURSOS DE LOS DISTRITOS DE DESA-

RROLLO RURAL (DDR) Y DEL INIFAP, FORTALECER SUBSTANCIALMENTE LAS ACTIVIDADES DE UNA VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS,

LAS TECNOLOGÍAS, UNA VEZ VALIDADAS, DEBEN SER TRANSFERIDAS A
LOS AGENTES DE CAMBIO, EXTENSIONISTAS, O RESPONSABLES DE LA
ASISTENCIA TÉCNICA, QUIENES TIENEN LA RESPONSABILIDAD DE INCLUIRLAS Y FOMENTARLAS EN SUS PROGRAMAS DE DESARROLLO, EN ESTA ACTIVIDAD EL INVESTIGADOR TIENE LA RESPONSABILIDAD DE APOYAR O ASESORAR AL AGENTE DE CAMBIO Y SEGUIR MUY DE CERCA EL
RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA GENERADA.

Los instrumentos de transferencia son muy variados, destacándose los cursos, talleres, demostraciones, documentación técnica en otros,

ES NECESAR O UNA ÚLTIMA FASE EN EL MODELO, CONS STENTE EN LA EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE ADOPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA GENERA-DA, ESTA ACT VIDAD PERMITIRÁ RETROAL MENTAR EN FORMA UY ADE-CUADA LAS DIFERENTES FASES DESARROLLADAS Y SERÁ EL NIVEL DE ADOPCIÓN UNO DE LOS MECANISMOS MÁS REALES PARA MEDIR LA EFECTIVIDAD DE TODO EL ESFUERZO DESARROLLADO,

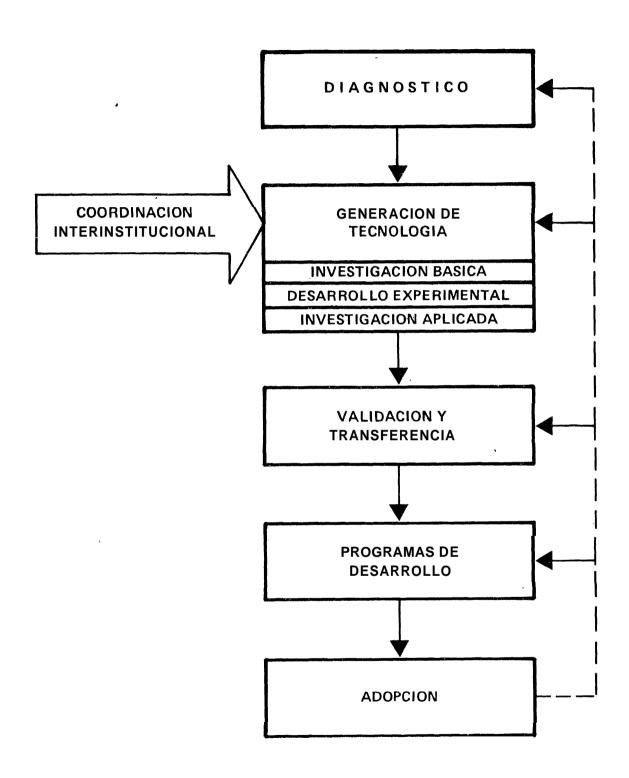
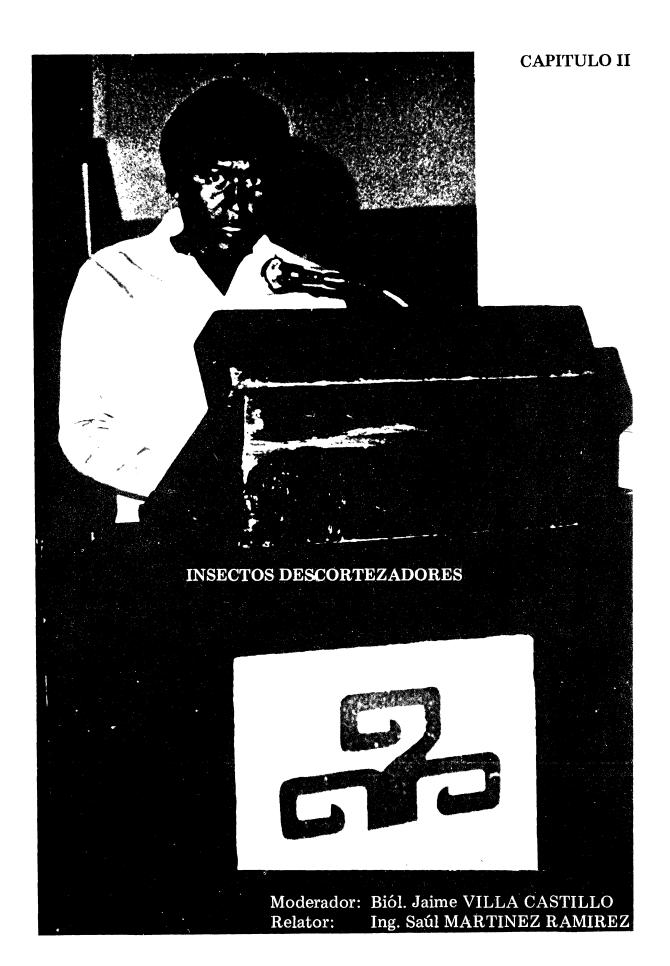


FIG. 3. MODELO DE GENERACION, VALIDACION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

LITERATURA CITADA,

GONZALEZ, VICENTE, C. E. 1981, ALGUNAS EXPERIENCIAS SOBRE EL COMBATE DE DESCORTEZADORES DE LOS PINOS. MEMORIAS DE LA 1A. REUNIÓN SOBRE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES, PUBLICACIÓN ESPECIAL NO. 32 DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, PP.49-33. MÉXICO,

ğ



	9		

VARIACION POBLACIONAL DE <u>Dendroctonws mexicanus</u> HOPK. (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE) EN CUATRO GENERACIONES CONSECUTIVAS.

Ing. Juan Roberto García Martinez¹
M.C. David Cibrián Tovar²

INTRODUCCION

Dendroctonus mexicanus es el descortezador más ampliamente distri-búido en la República Mexicana; se ha reportado su presencia en: Aguasca
lientes, Colima, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guerrero,
Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla,
Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y -Zacateca~(Perusquía Ortiz,1982 y Gudiño,1985 en Gracia Franco y Veláz-quez Pérez, 1986).

En cuanto a hospedantes, se reporta que este insecto ataca a las --siguientes especies: Pinus hartwegii Lindl., P.herrerai Martínez, P. --leiophylla Schl., P. michoacana Martínez, P. montezumae Lamb., P. oacar-pa Schiede, P. patula Schl. et Cham., P. arizonica, P. cembroides, P. -chihuahuana, P. cooperi, P. douglasiana, P. lawsoni, P. engelmanii, P. -gregii, P. durangensis, P. pringlei, P. rudis, P. pseudostrobus, P. --ayacahuite var. veitchii (Perusquía Ortíz, 1978; Gudiño, 1975 en Gracia-Franco y Velázquez Pérez, 1986 y Burgos Martínez, 1975).

Debido a su extensa distribución .geográfica y gran variedad de es-pecies hospedantes, este insecto ha adquirido gran importancia económica

¹Auxiliar Técnico en Sanidad Forestal. U.I.E.F. de San Rafael.

²Profesor de Tiempo Completo. División de Ciencias Forestales. U.A.CH.

y ecológica, llegando a alterar los planes de manejo forestal en áreas - con aprovechamientos persistentes,

Diferentes autores han estudiado la biología de este insecto - - -- (Perry,1951; Moreno Noriega,1954; Rose, 1966; Islas Salas, 1980) y evaluado o revisado diferentes métodos para su control (Moreno Noriega, - - 1954; Rose, 1966; Islas Salas, 1974; Burgos Martínez, 1975; Rodríguez -- Lara, 1982; Ascencio Cerda y Serrato Barajas, 1984; Gracia Franco y Velázquez Pérez, 1986). Sin embargo, al revisar la información generada -- sobre esta especie, no se encontraron estudios sobre la fluctuación en - e7 tamaño de sus poblaciones a lo largo de un periodo de tiempo pralon-gado, por la que se consideró necesario realizar el presente trabajo con los siguientes objetivos: a).- conocer la variación poblacional de Dendroctonus mexicanus Hopk. durante un ciclo estacional (un año), durante-el cual se estudiaron cuatro generaciones consecutivas y b).- conocer la disposición espacial de3 descortezador dentro de sus haspedantes.

MATERIALES Y METODOS

<u>Descripción del área de estudi</u>o

El presente trabajo se realizó en pequeñas áreas boscosas cubiertas de Pinus leiophylla ubicadas entre terrenos de cultivo, en pequeñas propiedades de San Miguel Atlautla, Municipio del mismo nombre, Estado de - México, a una altura de 2350 msnm, dentro del área concesionada a la - - Unidad Industrial de Explotación Forestal de San Rafael.

Él clima regional es templado subhúmedo con lluvias en verano, contemperatura promedio anual de 14.4 °C y precipitación anual aproximada - y ecológica, llegando a alterar los planes de manejo forestal en áreas - con aprovechamientos persistentes,

Diferentes autores han estudiado la biología de este insecto - - - - (Perry,1951; Moreno Noriega,1954; Rose, 1966; Islas Salas, 1980) y eva-luado o revisado diferentes métodos para su control (Moreno Noriega, - - 1954; Rose, 1966; Islas Salas, 1974; Burgos Martínez, 1975; Rodríguez -- Lara, 1982; Ascencio Cerda y Serrato Barajas, 1984; Gracia Franco y Ve-lázquez Pérez, 1986). Sin embargo, al revisar la información generada -- sobre esta especie, no se encontraron estudios sobre la fluctuación en - el tamaño de sus poblaciones a lo largo de un periodo de tiempo prolon-gado, por lo que se consideró necesario realizar e7 presente trabajo con los siguientes objetivos: a).- conocer la variación poblacional de Dendroctonus mexicanus Hopk. durante un ciclo estacional (un año): durante-el cual se estudiaron cuatro generaciones consecutivas y b).- conocer la disposición espacia! del descortezador dentro de sus hospedantes.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del área de estudio

El presente trabajo se realizó en pequeñas áreas boscosas cubiertas de <u>Pinus leiophylla</u> ubicadas entre terrenos de cultivo, en pequeñas propiedades de San Miguel Atlautla, Municipio del mismo nombre, Estado de - México, a una altura de 2350 msnm, dentro del área concesionada a la - - Unidad Industrial de Explotación Forestal de San Rafael.

Él clima regional es templado subhúmedo con lluvias en verano, contemperatura promedio anual de 14.4 °C y precipitación anual aproximada -

Desarrollo generacional de D.mexicanus

Para el estudio de cada una de las cuatro generaciones se eligieron 7 árboles recientemente atacados por el descortezador D. mexicanus, cinco de ellos se utilizaron para la toma de muestras y dos se mantuvieroncomo testigos para observar los cambios de coloración del follaje en eltranscurso de la generación.

El fuste infestado de cada árbol utilizado para la toma de muestras se dividió en tres niveles (bajo, medio y alto) de igual longitud que se delimitaron con pintura blanca; toda la longitud de cada nivel se dividió en tramos de 20 cm, siendo en el centro de cada tramo donde se extrajeron las unidades de muestreo de 10 x 10 cm de corteza.

La altura promedio de los niveles en que se dividieron los fustes infestados de los árboles empleados para el estudio del descortezador -D. mexicanus durante un ciclo estacional, se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Altura promedio de los niveles en que se dividió la porción infestada del fuste de los árboles empleados para el estudio de cuatro generaciones consecutivas de D. mexicanus. -- San Miguel Atlautla, Méx. 1983-1984.

GENERACION	A L T FUSTE INFESTADO	URA PROM NIVEL BAJO	MEDIO EN NIVEL MEDIO	N M. NIVEL ALTO
Primera	9.48	0.00 - 3.16	3.16 - 6.32	6.32 - 9.48
Segunda	10.65	0.00 - 3.55	3,55 - 7.10	7.10 -10.65
Tercera.	10.68	0.00 - 3.56	3.56 - 7.12	7.12 -10.68
Cuarta	11.16	0.00 - 3.72	3.72 - 7.44	7.44 -11.16

Semanalmente se obtuvo en cada nivel una unidad de muestreo, en una división y una exposición elegidas al azar, utilizando para la extrac---ción un formón y martillo. Para el ascenso a los árboles se usaron - - - "baunvelos" o "bicicletas" y cinturón de seguridad.

La disección de las unidades de muestres se hizo en el laboratoriobajo un microscopio estereoscópico, registrándose los siguientes datos del descortezador: número de ataques (grumos de resina), longitud de galerías parentales, número de nichos de oviposición y número de indivi--duos vivos por estado de desarrollo.

Se consideró cono el fin de una generación cuando en las unidades - de muestreo aparecieron nuevos adultos, así como sus orificios de emerquencia. Una vez concluida una generación se procedió al estudio de otra- en sitio vecino, con la misma metodología de toma de datos para las cuatro generaciones.

Los árboles infestados que se muestrearon fueron escogidos con el fin de darle continuidad al estudio; sin embargo, en otros árboles vecinos la edad de las infestaciones fue variable, encontrándose diferentesestados de desarrollo del descortezador en el interior de sus cortezas.

Estimación de la mortalidad de D. <u>mexicanus</u> en cuatro generaciones consecutivas

Para la estimación de la mortalidad en una generación se utilizaron los datos del número de nichos de oviposición, considerándolos como huevecil ros puestos (población potencial) y el número de individuos vivos por estado de desarrollo encontrados en cada fecha de muestreo.

Al número de nichos de oviposición se le restó el número de individuos vivos y a esa diferencia se le consideró como la mortalidad ocurrida desde el momento de la oviposición hasta la fecha de muestreo. Los -- datos de mortalidad se transformaron para expresarlos en función de unacohorte inicial de 1000 individuos.

Se presenta en forma gráfica el número de sobrevivientes de una -- cohorte inicial de 1000 individuos encontrados en cada generación.

Disposición espacial de D. mexicanus.

Para fines de este trabajo, sólo se hizo la comparación de las variables: número de individuos vivos por fecha de muestreo, número de - - ataques, longitud de galerías parentales y número de nichos de oviposición entre los tres niveles en que se dividió el fuste infestado de los-árboles estudiados durante las cuatro generaciones del descortezador.

Para determinar si existen diferencias significativas entre cada -- una de estas variables por nivel de altura, se sometieron los datos obtenidos de las unidades de muestreo (clasificados por niveles) a las pruebas de comparaciones múltiples de Tukey (Steel y Torrie, 1985). Para -- asegurar la normalidad de los datos se hizo la transformación mediante - $\sqrt{Xi + 0.5}$, donde X representa cada uno de los valores de las varia--- bles.

RESULTADOS

Desarrollo generacional de D. mexicanus

Esta parte del trabajo se llevó a cabo en el periodo comprendido -- del 20 de febrero de 1983 al 8 de abril de 1984, durante el cual se es— diaron cuatro generaciones de D. <u>mexicanus</u> desarrolladas en <u>Pinus</u> - - -- <u>leiophylla</u>. En la figura 1 se presentan las fluctuaciones en el tamaño- de las poblaciones de diferentes estados de desarrollo de este descortezador en las cuatro generaciones estudiadas.

Primera generación.

La primera generación, comprendida del 20 de febrero al 13 de mayode 1983, tuvo una duración de 83 días. En esta generación se encontraron los siguientes valores promedios por unidad de muestreo de 10 x 10 cm de corteza: 2.02 ataques, 31.38 cm de galerías parentales y 34.48 nichos de oviposición; asimismo se encontró el siguiente número promedio de individuos vivos por unidad de muestreo: huevecillos, 2.72; larvas, 5.41; pupas, 0.78; y preimagos, 1.29.

En cuanto a los estados de desarrollo, se encontraron huevecillos - desde la primera semana de muestreo, hasta la octava, con un máximo en - la cuarta semana; los diferentes estadios larvales estuvieron presentes-durante toda la generación, con un niáximio en la séptima semana; las pu-pas aparecieron a partir de la sexta semana, con un máximo en la semana-número once, por último, los preimagos aparecieron desde la séptima sema na, con un máximo en la semana número once al igual que las pupas, pero-en mayor abundancia. Como puede notarse, existió gran sobreposición de -

INDIVIDUOS VIVOS

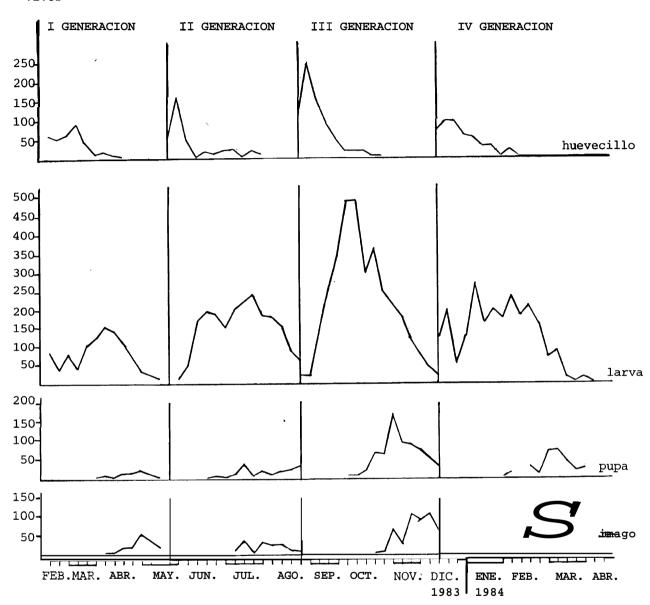


Figura 1.- Fluctuación en el tamaño de la población de diferentes estados de desarrollo de <u>Dendroctonus mexicanus</u> Hopk. en cuatro generaciones consecutivas. Número de individuos encontrados en 1500 cm2 de corteza (suma de 15 muestras de 10 x 10 cm) de <u>Pinus</u> <u>leiophylla</u>. San Miguel - -- Atlautla, Mex. 1983-1984.

estados de desarrollo en los árboles muestreados.

Segunda. generación.

La segunda generación, comprendida del 22 de mayo al 28 de agosto,—tuvo una duración de 99 días; en esta generación se obtuvieron los si---guientes promedios por unidad de muestreo de 100 cm2: 1.01 ataques, - --44.31 cm de galerías parentales y 56.12 nichos de oviposición. El número promedio de individuos vivos por unidad de muestreo fue el siguiente: --huevecillos, 2.71; larvas, 12.43; pupas, 1.36 y preimagos, 1.54.

Se encontraron huevecillos desde la primera semana hasta la semananúmero doce, con un máximo en la segunda; las larvas se encontraron du-rante toda la generación desde la segunda semana, con un máximo en la -décima y en mayor abundancia que en la primera generación; las pupas aparecieron desde la quinta semana, con un máximo en la novena y, los preimagos se colectaron desde la octava semana, con un máximo en la décima.

Además de la sobreposición de estados de desarrollo, puede obser--varse en la figura 1 que, a pesar de la mayor abundancia de larvas en la
segunda generación que en la primera, la población de pupas y preimagosfue similar en las dos; cabe mencionar que los estados de pupa y preimago en la segunda generación coincidieron con la época de lluvias en la región, periodo en el cual la mortalidad del descortezador se vio incrementada.

Tercera seneración.

La tercera generación, comprendida del 27 de agosto al 10 de diciem bre, tuvo una duración de 106 días. En esta generación se encontraron --

los siguientes promedios por unidad de muestreo de 100 cm2: ataques. - - 1.14; longitud de galerías parentales, 39.57 cm; nichos de oviposición, - 58.3; huevecillos, 4.44; larvas, 13.78; pupas, 4.48 y preimagos, 4.05.

En las unidades de muestreo se encontraron huevecillos desde la - - primera semana hasta la décima, con un máximo en la segunda; las larvas-se encontraron durante toda la generación, con un máximo en la sexta y - séptima semanas; las pupas aparecieron en la sexta semana, con un máximo en la semana número once, mientras que los preimagos se colectaron desde la novena semana, con un máximo en las semanas trece y quince.

La población de los diferentes estados de desarrollo de <u>D. mexica--</u>
nus estuvo sobrepuesta y fue la más abundante de las cuatro generaciones estudiadas; este incremento en la población del descortezador en el periodo de transición entre la época de lluvias y la de secas subsecuente, se vio reflejada en el crecimiento acelerado de los brotes de infesta--ción que aparecieron en la región.

Cuarta generación.

La cuarta generación, comprendida del 11 de diciembre de 1983 al 8-de abril de 1984, tuvo una duración de 120 días; los resultados prome---dios por unidad de muestreo de 100 cm2 que se encongraron fueron los siguientes: ataques, 1.11; longitud de galerías parentales, 35.92 cm; nichos de oviposición, 42.82; huevecillos, 3.02; larvas, 8.32; pupas, 2.22 y preimagos, 3.01.

Los huevecillos se encontraron desde la primera semana hasta la décima, siendo más abundante en las primeras cuatro semanas; las larvas se encontraron durante toda la generación y su población fue más abundanteen las primeras once semanas; las pupas aparecieron desde la octava sema
na, pero no se encontraron en la décima, su mayor población se presentóen las semanas trece y catorce; los preimagos se colectaron desde la semana número once, con un máximo en la semana dieciseis. Los estados de desarrollo de D. mexicanus estuvieron sobrepuestos, la abundancia de sus
poblaciones estuvo más distribuida a lo largo de la generación y el núme
ro de preimagos fue ligeramente inferior que en la tercera generación.

El número relativamente alto de individuos del último estado de desarrollo del descortezador en la tercera y cuarta generaciones, fue un indicativo de una mayor supervivencia de sus poblaciones, lo que originó que en 1984 los brotes de infestación crecieran hasta alcanzar niveles epidémicos en el área bajo la jurisdicción de la Unidad Industrial de -- Explotación Forestal de San Rafael.

Estimación de la mortalidad de D. <u>mexicanus</u> en cuatro generaciones consecutivas.

Al final del periodo de toma de muestras de la primera generación - se encontró un equivalente de 112 sobrevivientes por cada 1000 nichos de oviposición. Los sobrevivientes fueron adultos que, de no haber sido colectados, hubieran podido emerger y atacar nuevos árboles.

En la segunda generación se encontró un equivalente de 143 sobrevivientes por cada 1000 nichos de oviposición; en la tercera generación un equivalente de 144 sobrevivientes por cada 1000 nichos de oviposición y-en la cuarta generación, 112 sobrevivientes por cada 1000 nichos de ovi-

posición.

La gráfica de las relaciones entre el número de nichos de oviposi-ción y el número total de invidivuos vivos de D. <u>mexicanus</u> encontrados en cada fecha de muestreo durante las cuatro generaciones se presenta en
la figura 2.

La población del descortezador incrementó en varias de las fechas de colecta; este incremento se debe a que la técnica de muestreo fue des tructiva (nunca se midió la misma población dos veces) y a que, evidente mente existe heterogeneidad de la población dentro del árbol. Sin embargo, puede observarse que sólo en la primera y en la segunda generación. Las curvas de supervivencia presentan una tendencia de más a menos, mien tras que en la segunda y en la tercera generación, el comportamiento de estas curvas fue errático, coincidiendo estas generaciones con el periodo de lluvias y la transición con la época de secas subsecuente.

Una característica común a las curvas de supervivencia de las cua--tro generaciones consecutivas de D. <u>niexicanus</u>, es la disminución bruscadel número de sobrevivientes en las Últimas fechas de muestreo.

Se puede observar que una gran parte de la población potencial de - este descortezador se ve afectada por los diferentes factores naturales- de mortalidad, tales como los enemigos naturales (depredadores, competi-- dores y parásitos), consistencia de la resina producida por los árboles, la desecación producida por la insolación y el efecto de la humedad exce siva que se presenta en la época de lluvias.

SOBREVIVIENTES
DE UNA COHORTE
DE 1000

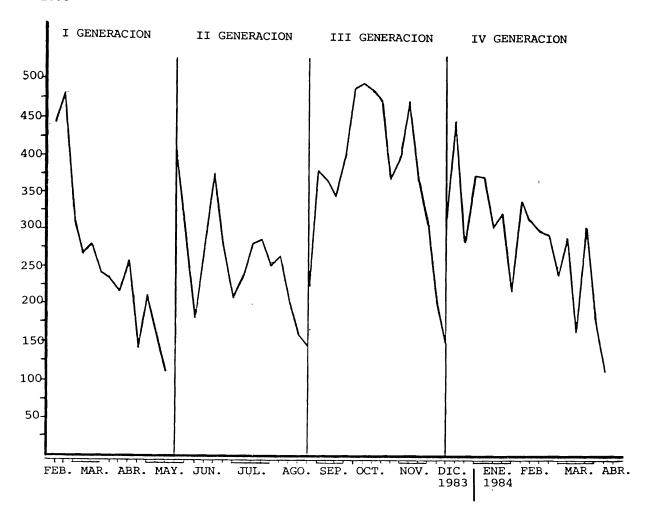


Figura 2.- Sobrevivientes de una cohorte inicial de 1000 individuos en cuatro generaciones consecutivas de <u>Dendroctonus mexicanus</u> Hopk. Información obtenida semanalmente en 1500 cm2 de <u>Pinus</u> <u>leiophylla</u>. San Miguel Atlautla, Mex. 1983-1984.

Disposición espacial de D. mexicanus

Los resultados obtenidos con el procedimiento de Tukey a un 95% deconfiabilidad, se representan en forma esquemática en la figura 3.

En cuanto al número de individuos vivos colectados en cada fecha de muestreo, se encontró que sólo hubo diferencias significativas entre cada uno de los tres niveles en la primera generación; en la segunda y - cuarta generaciones sólo un nivel fue diferente de los otros dos, mien-tras que en la tercera generación no hubo un nivel significativamente -- diferente de los otros.

No hubo diferencias significativas entre los niveles al comparar -las medias de los datos normalizados de ataques que se obtuvieron en las
tres primeras generaciones, sólo en la cuarta generación el nivel alto fue significativamente diferente de los otros dos.

En las cuatro generaciones hubo un nivel significativamente diferente de los otros dos para la variable longitud de galería parental, pero-en cada caso no fue el mismo nivel.

Las diferencias significativas entre niveles de la variable nichosde oviposición fueron las mismas que se encontraron para la longitud degalería parental en las tres primeras generaciones, a excepción de la -cuarta generación en que los tres niveles fueron significativamente di ferentes.

El hecho de que se encontraran diferencias significativas entre algunos de los tres niveles de altura de infestación comparados y que los-

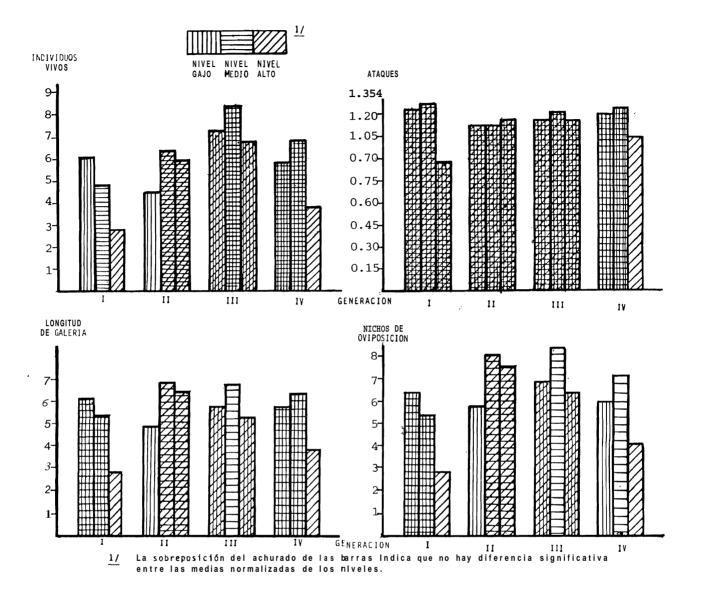


Figura 3.- Significancias obtenidas con la prueba de Tukey en tres niveles de altura de infestación de Dendroctonus mexicanus Hopk, con un 95% de confiabilidad. Se comparan las medidas de los datos transformados por $\sqrt{\mathrm{X} + 0.5}$.

niveles significativamente diferentes no fueran los mismos en las cuatro generaciones, permite postular que los insectos no muestran preferenciapor alguna parte de la longitud infestada de árboles de diámetros medios a pequeños (24 - 45 cm) de <u>Pinus leiophylla</u>; sin embargo, se desconoce si este patrón de disposición espacial se repite en árboles de diámetros más grandes (más de 45 cm).

CONCLUSIONES

La variación en la duración del ciclo de vida de D. <u>mexicanus</u> en -- las cuatro generaciones estudiadas fue <u>de 83 a</u> 120 días, con un promedio de 102 días por generación.

Se encontró una mayor abundancia en la población de los diferentesestados de desarrollo de D. <u>mexicanus</u> en la tercera generación que coincidió con el fin de la época de lluvias y el periodo de secas subsecuente.

El número relativamente alto de individuos del Último estado de desarrollo de D. <u>mexicanus</u> en la tercera y cuarta generaciones fue un in-dicativo de un mayor crecimiento de sus poblaciones, hasta alcanzar nive les epidémicos en el segundo semestre de 1984.

En las cuatro generaciones de D. <u>mexicanus</u> que se estudiaron se encentró una mortalidad natural que varió del 86% al 89%, aunque en la - tercera y cuarta generaciones las curvas de supervivencia no tuvieron un patrón definido.

Al hacer la prueba de comparaciones múltiples de Tukey de las varia

bles: número de individuos vivos, número de ataques, longitud de galería parental y número de nichos de oviposición entre los tres niveles de altura de infestación, se encontraron diferencias significativas entre algunos niveles, pero los niveles significativamente diferentes no fueronlos mismos en las cuatro generaciones, por lo que se concluye que D. mexicanus no tiene preferencias bien definidas por cierta altura de la - longitud infestada de P. leiophylla.

LITERATURA CITADA

- ASCENCIO CERDA, V.E. y B.E. SERRATO BARAJAS. 1984. Evaluación de cinco insecticidas organofosforados para el combate de <u>Dendroctonus mexicanus</u> Hopk. en el Area de Explotación Forestal de Atenquique, Jal.-Inst. Nac. de Inv. For. Bol. Tec. 9(49): 42-64.
- BURGOS MARTINEZ, F.; F. ISLAS SALAS Y A.B. VILLA SALAS. 1975. Primeros estudios sobre la biología y el combate de los escarabajos descortezadores de pino en los bosques de la Unidad Forestal de San Ra---fael y áreas contiguas (D. mexicanus Hopk. y D. valens Lec.). - U.I.E.F. de San Rafael. Bol. Téc. 7. 61 p.
- GRACIA FRANCO, B. Y A. VELAZQUEZ PEREZ. 1986. Evaluación de varios métodos de control para <u>Dendroctonus mexicanus</u> Hopkins. (COLEOPTERA: -- SCOLYTIDAE). Tesis Profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N. 155 p.
- ISLAS SALAS, F. 1974. Observaciones sobre la biología y el combate de -los escarabajos descortezadores de los pinos; <u>Dendroctonus adjunctus</u>
 Blandf. y <u>Dendroctonus mexicanus Hopk.</u> en algunas regiones del es--

- tado de México. Inst. Nac. de Inv. For. Bol. Téc. 40: 1-31.
- MORENO NORIEGA, H. 1954. Biología y combate de <u>Dendroctonus mexicanus</u> --Hopkins. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. México.
- PERRY, J. P. 1951. Especies de escarabajos de la corteza del pino en México Central. Unasylva 5(4) : 160-167.
- PERUSQUIA ORTIZ, J. 1978. Descortezador de **1**os pinos (Dendroctonus spp); taxonomía y distribución. Inst. Nac. de Inv. For. Bol. Téc. 55, 31
- PERUSQUIA ORTIZ, J. 1982. Contribución acerca de la distribución de al-gunos escolítidos de México. Inst. Nac. Invest. For. Div. 59, 92 p.
- RODRIGUEZ LARA, R. 1982. Plagas Forestales y su control en México. Uni-versidad Autónoma' Chapingo. 174. p.
- ROSE, W.E. 1966. The Biology and Ecology of <u>Dendroctonus</u> <u>valens</u> Lec. and the Biology, Ecology, and control of <u>Dendroctonus frontalis</u> (= <u>mexicanus</u>) Zimm. In Central México. (Coleoptera: Scolytidae). Doctoral Thesis, Univ. of Massachusetts, U.S.A. 243 p.
- STEEL, R.G.D. y J.H. TORRIE. 1985. Bioestadística: principios y procedimientos, Ed. MacGraw-Hill; ■a ed. en español. 622 p.

SANEAMIENTO Y RECUPERACION DE UNA PLANTACION DE <u>Pinus patula</u>, ESTABLECIDA EN EL ESTADO DE HIDALGO

*José Alfredo Aguilar Angeles.

El período que duró la veda forestal en el Estado de Hidalgo, de más de 35 años, provocó que durante ese lapso, entre otras cosas, a todos los bosques no se les diera tratamiento silvícola alguno; lo que dió orígen a que se convirtieran en grandes extensiones de masas viejas y decrépitas; originando conesto a que actualmente estén siendo atacadas fuertemente porplagas y enfermedades, las cuales, entre otros factores, ponen en peligro su permanencia.; por ello, dentro del Programa-Forestal en la entidad, se están llevando a cabo tanto labores de combate y control fitosanitario, como de recuperación-forestal; como en el caso que en la presente se describe.

^{*}Ing. Agrónomo Especialista en Bosques

Encargado de las Areas de producción y Sanidad Forestal

Distrito de Desarrollo Rural 065, Tulancingo, Hgo.

Durante la primera mitad de la década de los años 30s, la Com pañía de Luz y Fuerza del Centro, S.A. (en liquidación), conel fin de proteger de los asolves al vaso de la presa del Tejocotal, localizada en el Municipio de Acaxochitlán, Hgo., -exactamente en los límites de los Estados de Hidalgo y Puebla sobre la carretera México-Tuxpan, la cual abastece de aqua ala planta hidroeléctrica instalada en Necaxa, Estado de Pue-blá, la que a su vez abastece de energía eléctrica a gran par te de la Cd. de México; estableció una plantación en sus márgenes, de Pinus patula, en una extensión de 300 hectáreas. La procedencia de la planta se ignora, pero se considera que fué • la más indicada ya que en toda la zona vegeta y se desarrolla ampliamente en forma natural dicha especie, el sistema que se utilizó fué el de cepa común en marco real y en edad adulta se tuvieron densidades promedio de 159 y 417 árboles por hectárea y existencias reales de 421 M3.r.t.a. por hectárea.

Desde su establecimiento hasta el año de 1982 en que se realizó un aprovechamiento fitosanitario, mediante el cual se aprovecharon 3,719 M3.r.t.a. que fueron afectados por el insectodescortezador Dendroctonus mexicanus, a no ser por clandestinaje, a dicha plantación no se le había dado ninguna interven ción o tratamiento, por lo que se desarrolló en sus condiciones iniciales. Esto ocasionó que a principios de la presente década, todos los sujetos que conforman dicha masa, sobrepasa ran los 50 años de edad, tornándose a sobremadura, con muchos sujetos maltratados y decrépitos dispersos, lo que aunado al-

período de la intensa sequía que se presentó de 1982 a 1983,favoreció a que en el segundo semestre de 1984 se reiniciarauna fuerte infestación de la misma plaga del descortezador -
Dendroctonus mexicanus. El desconocimiento por parte de la
compañía propietaria de la magnitud del problema que se causa
ba, el no realizar oportunamente los trabajos de control, así
como el tiempo que transcurrió para realizar los trámites pre

vios, provocó a que en el mes de Junio de 1986, en qué se ini

ciaron los trabajos de combate, ya se encontraran 14,000' M3r.

fustal de arbolado verde plagado en una extensión de 200 hectáreas, de las cuales, en 63, el 100% del arbolado ya estabaafectado y en su mayoría muerto.

El método de control aplicado fué mecánico-químico y todos -los trabajos fueron realizados por el contratista ganador dela subasta convocada por la Compañís propietaria, a quien mediante el contrato de compra-venta, entre otras cosas, se lecomprometió a que realizara y diera seguimiento por un año alas labores de recuperación del recurso, tales como reforesta
ción, protección y tratamientos al renuevo ya establecido enforma 'natural.

La ejecución de los trabajos de combate se realizaron en dosetapas. La primera etapa consistió en iniciarlos primeramente en las zonas con arbolado verde infestado, que representaban el peligro latente de dispersión. La segunda etapa se -realizó una vez que fué atacada totalmente la zona infestada, y consistió en el derribo y aprovechamiento del arbolado muer to. Posteriormente, se le dió seguimiento por un año a los - trabajos de detección y control fitosanitario de los nuevos - focos de infección hasta que la presencia de la plaga fué insignificante, dándose por controlada.

Los trabajos ejecutados para el tratamiento del arbolado verde virulento, secuencialmente fueron:

- a). Detección y Marqueo. Primeramente mediante recorridos en toda el área arbolada se detectaron y se marcaron con
 el martillo oficial, todos los árboles infestados, reconociéndose por presentar grumos frescos y el follaje ama
 rillento tornándose a rojizo.
- b).- Derribo. El derribo de cada árbol se realizó mediante el sistema direccional para no maltratar a los sanos que seguirían en pie y al renuevo ya establecido.
- c).- Asperjado. Para evitar la dispersión de los insectos ala hora de la caída del árbol y troceo, se le dió una as perjada previa a todo el fuste con diesel.
 - d).- Troceo. El troceo se realizó de acuerdo a los productos qué el contratista necesitaba para su industria y a lo especificado en el contrato de compra-venta. Los productos que se elaboraron fueron: Trozas Medidas Comerciales,

Trozas Cortas Dimensiones y Material Celulósico.

- e).- Descortezado y Asperjado. Una vez troceado el **árbol,** se procedió a descortezar cada troza, dándose una nueva asperjada con **diesel**, a **cada** producto.
- f).- Junta y Queda de Desperdicios. Todas las ranas, puntasy corteza se juntaron y se quemaron dándose previamenteuna asperjada con diesel.

Para el tratamiento de los árboles muertos, como en éstos elinsecto ya no existe, solamente se derribó y se troceó de a-cuerdo a las especificaciones descritas con anterioridad, y se incineraron todos los desperdicios de puntas, ramas y corteza, para evitar la propagación de los insectos xilófagos se
cundarios.

La ejecución de los trabajos de combate para controlar la pla ga, tuvieron una duración, como se dijo antes de 12 meses; ha biéndose intervenido sanitariamente un total de 215 hectáreas, se derribó a matarraza una superficie de 63 hectáreas en que el arbolado fué afectado al 100%, se marcaron y derribaron en total 14,715 M3.r. fustal de pino muerto y 10,804.6 M3.r. fustal de pino verde infestado. Del volúmen de 25,849 M3.r. a-provechados, sin incluir desperdicios, se obtuvo el 74% en medidas comerciales, 1% cortas dimensiones y 25% material celu-lósico.

Paralelamente a todo lo anterior, se iniciaron los traba-jos de recuperación, habiéndose reforestado con plantas de Pinuspatula, las 63 hectáreas taladas a matarraza con un promediode 2,500 plantas por hectárea. Se realizaron preaclareos enun total de 23 has. en las que el renuevo ya estaba estableci do en forma natural, dejando distanciamientos promedio de 1.5 mts. entre planta y planta, esto con el fin de seleccionar -los mejores sujetos e incrementar y mejorar su desarrollo; en éstas mismas, se cubrieron los claros con plantas de cepellón del mismo renuevo, para hacer mas uniforme a la masa arbolada futura; y con el objeto de protegerlas del pastoreo intensivo que se practica en la zona, se circularon con malla de alam-bre "borreguera", 150 hectáreas, en donde se incluyen el área reforestada y la de renuevo ya establecido en forma natural y preaclareado. Así mismo, para reducir el clandestinaje, se a brieron cunetas profundas en todas las partes accesibles, y en la periferia se pusieron letreros alusivos a la protección y a los trabajos de sanidad realizados. Para apoyar la reforestación del área, se instaló un vivero para producir plan-tas de Pinus patula, con una producción inicial de 32,000 y la meta será de 100,000. Para supervisar y dar seguimiento a todas las actividades anteriormente descritas, la Compañia de Luz y Fuerza del Centro, ha contratado a 4 profesionales espe cializados en la materia.

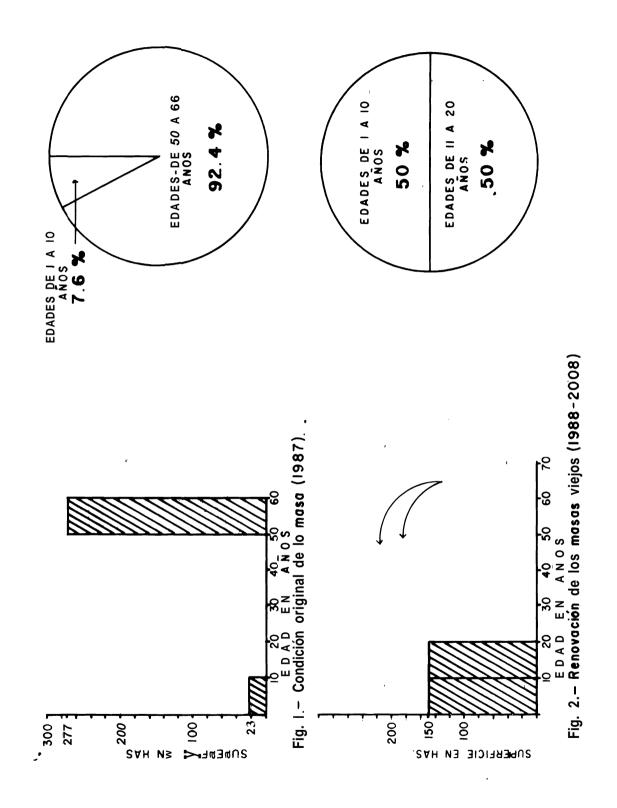
Las condiciones de sobremaduréz, coetaniedad y decrepitud que presenta actualmente el arbolado en pie, sigue favoreciendo a que nuevamente se presente la infestación de plagas, por lo -

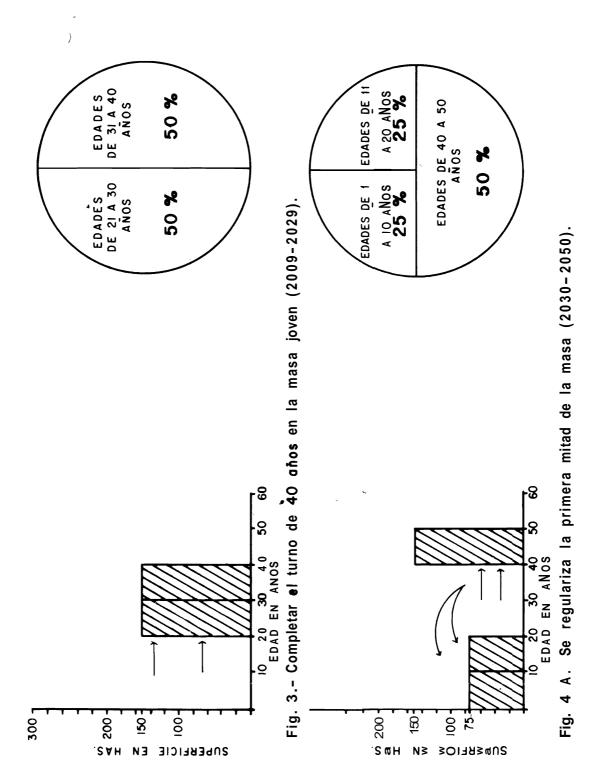
que existe el peligro de que la mayor parte del área se quede sin la protección que brinda la masa boscosa (fig. 1); es par eso que la Compañía propietaria, consciente de lo anterior y-con la asesoría de la Autoridad Forestal de la Jurisdicción,-incorporará dicha área boscosa al Programa de Desarrollo Silvicola ya implantado en la Entidad. Por lo que actualmente ese está formulando un plan de manejo basado en las normas del Método de Desarrollo Silvicola, el cual permitirá, además deseguir saneando, su renovación y ordenación a futuro como un-Bosque Normal Regular, en donde siempre el número de árbo-les sobremaduros será mínimo o nulo (fig. 4b)

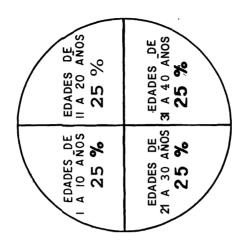
Para este caso, la ordenación de la masa se dará en cuatro fa ses tomando en cuenta un turno técnico de 40 años y un período de intervención de 10 años. En la primera fase se renovará en forma proporcional, todo el arbolado sobremaduro, realizando derribo y plantación, en un período de 20 años a partir de 1988; al final de esta fase las edades fluctuarán proporcionalmente de 1 a 10 años (fig. 2). En la segunda fase, por medio de intervenciones con cortas de aclareos a la masa joven, se llevará al turno técnico de 40 años; en este caso las edades fluctuarán, proporcionalmente de 21 a 40 años (fig. 3) En la tercera etapa, se llevará a cabo la ordenación de la masa, como bosque normal regular, aplicándo áreas de corta de regeneración con árboles padres anualmente, hasta completar el turno de 40 años, en donde al dar inicio el siguiente, làs edades de la masa ya fluctuarán de 1 a 40 años (figs. 4A y 4B)

Mediante esto, el arbolado siempre se mantendrá joven y vigoroso, asegurándose su permanencia y protección que brinda tan to a la presa como al medio ambiente del lugar; así mismo secontribuirá en el desarrollo de la región con la producción de materias primas para la industria forestal y la generación de empleos.

Figuras que muestran la secuencia en que se horá la ordenación del bosque.







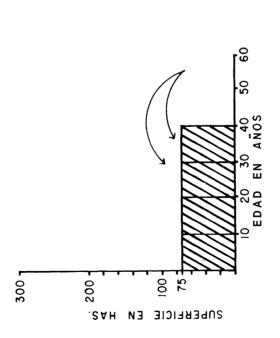
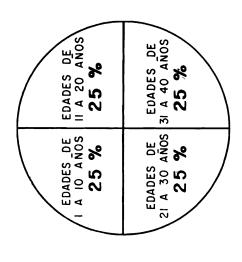


Fig. 4 B. Se concluye la ordenación de la masa como Bosque Normal Regular (2051-2071)



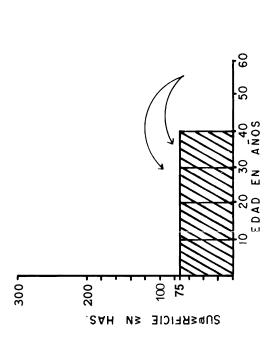


Fig. 4 B. Se concluye la ordenación de la masa como Bosque Normal Regular (2051-2071)

LOS INSECTOS DECORTEZADORES (<u>Dendroctonus</u> sp.,) COMO UN ELE--MENTO DE DEFORESTACION EN EL ORIENTE DE MICHOACAN.

- * Biól. Néstor Naranjo Jiménez.
- ** Biól. Marco Antonio Bernal.

La zona oriente del estado de Michoacán está constituida por 169,464 hectáreas arboladas, siendo las coníferas y entre éstas el género Pinus sp, el de mayor demanda comer—cial. Existen en la zona dos Unidades de Administración Forestal, que son los organismos encargados de efectuar las actividades para los aprovechamientos, de protección y fomento del recurso forestal, siempre bajo la normatividad y supe—sión de 'la S.A.R.H., a través de las Delegaciones de Región Forestal, Esta última aplica los mecanismos y lineamientos para el combate y control del descortezador del pino en su zona de influencia.

Lo anterior se considera el marco normativo de la atención al problema de las plagas, sin embargo el impacto de @ tas ha sido evaluado exclusivamente en el volúmen de madera que afectan, sin considerar las repercuciones ecológicas que acarrea; por lo consiguiente se realizó el presente estudio, con el fin de determinar el efecto de los insectos descortezadores en el bosque, como un elemento de deforestación. Se procedió a realizar recorridos en las zonas arboladas para evaluar el daño y realizar en algunos casos acciones profi—lácticas para el combate y control. de las plagas de descorte de CHDIR - TRN. Unided Presente.

^{*} CHDIR - IPN, Unidad Durango.
** Delegación de Región Forestal. Cd. Hidalgo.

zador, así mismo se colectaron insectos para su identifica – ción; el presente trabajo- se desarrolló durante 1982 a 1983.

RESULTADOS

Los insectos descortezadores más comunes y frecuentes,. fueron: Dendroctonus mexicanus, D. frontalis y D. adjuntus, los cuales en forma global afectaron un número considerable de árboles de pino, con un volúmen en M³RTA apreciable. (ver Tabla A), Las especies de pinos más afectadas fueron: Pinus pseudostrobus, P. leiophylla, P. ocarpa y P. montezumae, dada su abundancia en la zona oriente y por consiguiente su continua demanda en los aprovechmientos. Determinado el volúmen afectado por el complejo de descortezadores el cual fue sometido a la siguiente fórmula:

Número de Hectáreaas desfores tadas de pino por plaga, = *\frac{\text{Volúmen marcado plagado}}{151.428 M3RTA de pino/ha.}

Se determinó que fueron 36.35 ha. y 113.86 ha. fueron - deforestadas de pino por plagas en 1982 y 1983 respectivamen te, lo anterior indica que fueron eliminados el pino, pudien do existir otras especies arboréas, o en caso extremo ninguna forma arbolada, por lo anterior es necesario que en los - aprovechamientos por plagas se realicen actividades de reforestación cuando lo amerite, además de establecer la normatividad que proteja estas áreas, a fin de revitalizarlas y evi

^{*} Volumen de madera de pino en la hectárea tipo de la zona.

(ver Tabla B).

tar un cambio en la vegetación, un proceso de erosión y de - cambio de vocación del suelo, lo que tre a la larga cambios fuertes, tales como la alteración del régimen climático y - que afectará directa e indirectamente otras áreas del quehacer rural.

Tabla A: Número de árboles y volumen afectado por plagas en el bienio 1982-1983.

	<u>1982</u>	<u>1983</u>
Número de árboles , plagados	4 467	12 275
Volúmen plagado · en M ³ RTA	5 505	17 242

Por lo tanto al analizarlo se obtuvo lo siguiente:

Tabla B: Hectáreas deforestadas de pino por descortezado-res,

	<u>1982</u>	<u>1983</u>
Número de hectáreas	36.35	113.86
defores tadas por pl <u>a</u>		
gas		

Total acumulado: 150.21

OBSERVACIONES PRELIMINARES EN EL PATRON DE ATAQUE DEL DESCORTEZADOR DE LAS ALTURAS Dendroctonus adjunctus B1f, (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) EN LA SERRANIA DEL AJUSCO,

Ing.J. Refugio Flores Arellano *
Biol, Beatriz Gracia Franco **
Biol, Rosalva Serralde Velazquez*
Biol, Moises Torrescano Camargo *
Biol, Alejandro Velazquez Perez**

$I_N T_R O_D U_C C_I O_N :$

Uno de los principales problemas fitosanitarios, causantes — de la muerte de los pinares de esta Región es el descorteza— dor de las alturas que ataca las especies de <u>Pinus rudis</u>, — <u>P. hartweqii</u>, <u>E, montezumas</u> y ocasionalmente <u>P. leiophyla</u>, — <u>P. teocote</u>, <u>P. pseudostrobus</u>, <u>P. patula</u>, que en conjunto cu— una superficie de 38,915 Has, de estos bosques,

El presente estudio pretende dar a conocer el comportamiento de este descortezador, relacionando sus estados de desarro—
llo con las características de sus hospederos y en base a lo cual planificar un mejor control,

METODO:

Para este travajo, se realizaron registros de 4,176 árboles-saneados durante los períodos 1985 y 2986, tomando los si---guientes datos: fecha, paraje, especie, diámetro normal, con dición silvícola, según clasificación de Kraft, vigor utilizando la escala de Keen, color del follaje (verde, - - - -

.

^{*} Delegación de la S.A.R.H. en el D.F., Programa de Sanidad.

^{**}Delegación de la S.A.R.H. en el D.F., Programa Forestal,

verde amarillento, amarillo y rojo). Se registró la canti dad de follaje, tomando las categorías siguientes? más del 50% de follaje en copa se consideró completo, la presencia del 50% como regular, menos del 50% como poco y la ausen-cia del follaje, Se registrarón los daños visibles como -son: quemados, rayados, cinchados, resinados y otros: la resinación del arbolado se registró en cada uno de los ter cios del fuste, tomándose como verde cuando se présentó -una resinación normal, regular si existía poca resinacióny seco cuando no tenia resinación, Cuando la humedad pre-sente fue normalmente alta y no presentó resinación se con sideró, a este tipo de arbolado como 'mojado, La profundidad del suelo se registró como profundo, medio, somero y pedre goso, La presencia de grumos se consideró por tercio del fuste (alto, medio e inferior) tomando la coloración deestos para definir la efectividad del ataque. De cada unode los tercios se registró el estado de desarrollo en el que se encontraba la plaga, sus asociados y la presencia de otras plagas, tanto en fuste como en otro órganos.

Los datos se analizaron dividiéndolos en dos categorías: los que están en relación con el mes del año, por ejemplo,
cantidad de follaje, color de follaje, resinación, estados
de desarrollo, color de grumos, concentración, etc. y aque
llos que sus características no varían con la época del -año entre los que se encuentran: el D.N., condición silvícola, vigor, suelo daños y especie atacada, De ambas cate-

gorías se obtuvieron medias, porcientos y tablas de frecuencias,

$\underline{R} \ \underline{E} \ \underline{S} \ \underline{U} \ \underline{L} \ \underline{T} \ \underline{A} \ \underline{D} \ \underline{O} \ \underline{S} \ :$

Se presentan los resúmenes de los resultados en los siguientes anexos.

- ANEXO 1: Condición general del arbolado plagado (1985-1986)
- ANEXO 2: Características del arbolado plagado por <u>D.adjunctus</u>.
- ANEXO 3: Relación entre color del arbolado y estados de desarroloo de <u>D. adjunctus</u> en 1985-1986.

CONCLUSIONES:

Diámetro: Del arbolado plagado se observb que la mayor frecuencia de ataque cayó dentro de los rangos diamétricos de 20-40 cm., teniendo como moda el DN de 30 cm., siendo este-Último uno de los más frecuentes dentro de los bosques de la zona,

VIGOR: Los árboles que presentan el vigor (según es cala de Keen) de 2C, 2B, 3C y 3D son más suceptibles al ataque — — siendo evidente que conforme aumenta la edad aumenta la predisposición, esto lo confirma el hecho de que más de la mitad del arbolado trabajado tuvo la categoría 3 y con respecto a la condición de copase tiene que la categoría C pre— senta la mayor frecuencia siguiéndole las categorías B y D con la misma importancia,

Condición Silvícola: Según la escala de Kraft, la categoria

denominante fue la que se trabajó con mayor frecuencia siguiéndole los dominantes y dominados en igual importancia,
dichas categorias son las más frecuentes en la estructurade estos bosques.

Por todo lo anteriormente mencionado, la moda se encuentra entre los individuos de apariencia promedio, (3C, Cd y DN -30 cm.).

Profundidad del suelo: Al parecer la profundiad del suelono es un factor determinante para el ataque de este orga-nismo, pues se encontró indistintamente arbolado plagado en suelos profundos, medios y pedregosos, dependiendo de la zona o Predio,

Daños: Los daños visibles no son un factor determinante para el ataque de la plaga, sin embargo cuando se presentanlos árboles son más suceptibles al mismo, que como se demuestra en las evaluaciones realizadas (Flores, 1987) en
donde se obtuvieron valores de 4.9% de árboles dañados por "
Ha, en zonas ya saneadas y 10.84% en las no saneadas.

En cuanto a los árboles dañados los que tienen la mayor — frecuencia son los quemados siguiendole en importancia los afectados por rayo, Considerando que la superficie quemada en el Ajusco ha sido 1,092 Has. en 1985 y 3,816 en 1986 — (Información proporcionada por la Jefatura del Programa — Forestal) se esperaría que fueran mucho mayor los daños — en el arbolado, considerando que existen en promedio 120 —

pinos de un D.N. igual o mayor a 20 cm, por Ha, (Flores --1987).

Cantidad y color del follaje: Los árboles resienten el ataque poco después de haberse verificado reflejándolo en el cambio de coloración y la caída del follaje de lo contrario se supondría que los ataques en la época de dispersibn,, el porcentaje de árboles con follaje completo fuera mayor quelo que refleja la tabla, Las infestaciones se verifican durante la mayor parte del año pues se observan ataques en arboles verdes con follaje completo, En el transurso del año se presentan árboles sin follaje con plaga virulenta siendo baja su presencia, si bien los resultados obtenidospara este tipo de individuos están muy influenciados por los trabajos. de limpia (aprovechamiento de arbolado muerto) en la segunda mitad del ano son más frecuentes,

Color de grumos: Los grumos de color rojo representan un — buen criterio para disernir en cuales árboles ha sido exito so el ataque este criterio es reforzado al observar que los orificios de entrada están taponados con aserrín.

El criterio de considerarse los grumos'amarillos también es válido sobre todo en los meses de Junio y Julio siempre y cuando se encuentren los orificios de entrada obstruidos con aserrín.

Una evidencia de que se presentan ataques en todo el año es la presencia de grumos blancos cremosos y la mayor eviden-cia de estos es en los meses de Agosto a Octubre lo que indica que en este periodo cuando se verifica el mayor número de ataques.

Concentración de grumos: El nivel del fuste donde es mayorla concentración de grumos es el tercio medio.

Resinación: La respuesta tan desigual en la resinación delarbolado al grado de infestación en el árbol y a sus características propias entre otros factores, aunque también esclaro que cuando las infestaciones son fuertes, la resina-ción disminuye rápidamente,

Estados de desarrollo y color del follaje: La información obtenida se organizó en cuatro grupos tomando en cuenta los diferentes tratamientos que usualmente son utilizados, de ahí que en el primer grupo puede aplicarse el método de derribo y abandono, el segundo grupo presenta cierta incertidumbre en cuanto a su tratamiento, pues los estados de desarrollo del descortezador se encuentran en diferentes condiciones de suceptibilidad, es decir 'los estadios de laplaga pueden tanto morir por desecacibn o por competencia,así como los que ya pasaron este período, por lo cual se requeriría otro tratamiento, como son los métodos químicoso los mécânicos. El tercer grupo requiere necesariamente de estas labores de control, pues todos sus estados de desarro 110 son menos suceptibles, El cuarto grupo, es particular -mente raro ya que presenta todos los estados de desarrolloaunque se le pude tratar como el segundo caso.

• • • • • • • •

De la totalidad de los árboles el 25% presentarón únicamente estados de desarrollo del primer grupo en todo el área - Este porcentaje fue mayor en los árboles verdes y verdes - amarillentos, sin embargo solamente en septiembre y octubre abarcó una proporción significativa de los indivuos infesta dos, lo que la aplicación de un método de derribo y abandono solo sería factible en estos meses y en esta clase de - árboles.

A lo largo del año se encontraron esporádicamente árboles — que por factores desconocidos presentaron un alto contenido de humedad en la madera y el floema, provocando condiciones adversas al desarrollo tanto de <u>D. adjunctus</u> como de otros insectos asociados,

BIBLIOGKAFIA.

Ascencio, C.V.E 1980 Estrategias de control en estudio de-<u>Dendroctonus</u> SPP, Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Parasitología Forestal, Soc, Méx. de Entomología, Uruapan, Mich. 193-199.

Flores, A.J.R. 1987 Una adaptacibn de la Metología de — muestreo terrestre de descortezadores Inédito.

Islas, S. F, 1968

Observaciones biológicas sobre un des cortezador de pinos; Dendroctonus adjunctus Blolf. <u., Scolytedal INIF Bol. Tec. 1-21

Islas, S. F. 1980

Observaciones sobre la Biología y elcombate de los escarbajos descortezadores de los pinos: DEndroctonus adjunctus Blf. D. mexicanus Hopk y D. frontalis Zimm. en algunas regiones dela República Mexicana INIF.Bol.Tec. 66:1-38.

.

Rodriguez, L.R. 1982 Plagas forestales y su control en México, U.A.CH. Depto. de Parasito-logia México 187 pp.

ANEXO I

			GENERAL DEL	ARBOLADO.		85-1986)
		TOPILEJO	PETLACALCO	AJUSCO.	TOTOLAPAN	TOTAL
DIAMETRO	10 15 20 25 30 35 40 45 50 65 70 75 80 85 100	2.6 4.4 11.2 15.1 20.2 15.1 14.0 8.1 4.5 2.4 1.4 0.53 0.32	2.4 3.7 11.9 17.6 20.1 21.7 12.5 7.4 1.5 0.29 0.38	1.35 7.71 13.5 15.9 24.5 17.2 9.07 5.10 2.9 0.7 1.0 0.3 0.1 0.1 0.2	0.93 4.43 12.03 18.79 25.45 17.16 12.11 5.90 3.18 0.39 0.23 0.16 0.16	20 5.6 13.3 15.9 17.5 19.2 13.2 7 = 2 34 10 0.8 0.3 0.2 0.03 0.2 0.03 0.2 0.03 0.04
VIGOR	1A 1B 1C 1D 2A 2C 2D 3A 3B 3C 3D 4A 4B 4C 4D	0.10 0.31 0.63 0.10 2.95 13.3 11.5 2.52 20.3 33.89 11.2 0.1 1.68 1.36 0.1	0.18 0.75 0.47 0.19 5.18 18.9 7.06 1.13 21.8 35.7 3.2	0.10 0.60 2.71 2.71 0.50 5.13 15.81 11.17 2.92 12.03 23.46 4.21 2.01 5.63 2.01 0.90	0.22 0.07 3.81 17.04 17.64 0.67 12.06 31.17 6.95 1.27 1.79 0.30	0.02 0.21 1.0 0.9 0.21 4.5 16.8 12.5 1.7 20.5 32.0 4. 0 0. 5 27 2.05 0.3
EDAD	1 2 3 4	1.1 27.8 67.9 3.3	1.4 31.4 61.8 5.37	5.96 33.74 53.08 7.20	0.22 38.56 57.85 3.36	2.1. 34.0 58.2 5.6
COND. DE COPA	ABCD	2.7 25.0 48.8 23.4	1.32 29.7 58.2 10.7	7.11 27.43 46.54 18.90	0.75 24.14 50.22 24.89	2.5 28.0 \$1.8 17.8
COND. SILVI- COLA.	Dt Cd d	15.7 52.3 17.9 11.2	16.2 64.2 15.18 5.4	23.08 47.29 21.45 8.17	23.08 47.29 21.45 8.17	19.9 56.7 16.0 7.4
DANOS	Oc Re Ra Q C M s/d	1.6 0.4 16.8 14.4 0.2 0.8 66.0	6.6 0.4 4.5 20.5 0 5.9 *68.3	2.5 0.5 8.5 12.5 0 2.0 74.0	7.45 0 6.58 15.9 0.16 5.72 67.3	4.6 0.2 8.5 15. 6 0.09 3.7 67.2
SUELO	Pr H Pe s	62.8 17.3. 11.8 8.0	25.8 56.13 17.10 0.93	38.71 15.73 42.9 2.65	29.0 19.82 21.13 30.03	44.4 28.2 3.9 23.4

PNEXO 3

CPPACTEETSTTCPC DEL ARBOLADO ATACADO POR 🕰 Adjunctus

	CONDICION	TIPO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	OITO	AGOSTO	SEPTIEMBR	OCT.
	I		∂€	×	34	34	3€	*	%	34	Ж
		VERDE	14.8	14.7	10.8	10.1	7.9	2.5 *	6.8	24.3	25.0
o [~]		VERDE ALIMONADO	30.7	24.8	20.0	9•3	5.1	2*0	10.1	15.7	44.6
ы ы		AMARILLO	11.1	0*8	10°0	5*9	2.9	5_1	8.1	1.8	بې ٥
۸ -		ROJO	46.0	20.0	58,8	73.7	78.1	70.5	61.4	39.4	20.0
, ы		SIN FOLLAJE		5*0	7 .°0	0.5	5.9	16.9	12.00	18.4	6.1
		COMPLETO	9.6	16.1	18.4	14.0	17.4	10°1	10.4	18.0	22°3
, H ^O [∢]		REGULAR	56.7	45.8	39°6	44.7	39.9	46.8	31.7	25.4	41.9
DEL ^D		РОСО	32.6	35.5	8°9€	39.0	36.0	31.8	41.5	30°9	, 24.4
A _{JE} ,		SIN FOLLAJE	1.1	2.6	5.2	2 • 3	6.7	10.7	16.0	25.6	11.3

111	8.9 10.7	2.9	55.9	40.1 41.9	24.3 24.8	35 .7 33.3	26.9	5
11	8.9	30.6	49 • 7	40.1	24.3	35.7	51.3	42
I	15.412.1 11.5	31.0	51.9	37.5	25.4	61.8 37.1	33.2	5
III	12°1	32.7	50.2	27	11.4	61.8	os ⊲ č	50
II	15.4	34.7	50•3	25.4		6 4	47.8	21
1	14.5	33.434.732.731.0	8.95	26.3	11.3 10.6	52.3	26.9 42.2 47.8	20
III	6.8		63.7	14.1		48.762.3		36
11	10.9	32,7 29,4	56.3	33.726.4 59.4 14.1[26.3	11.113.8 15.6 24.4	48.7	31.8	33
T	16, 5	81,225,5	18,757,8	26.4	13.8	52.6	29.7	29
III	ı	81.2	18.7		11.1	56.51	69	27
11	1	83	17	66.3	L	20	78.7	22
I	ı	83.3	16.6	20	7.2	14.4	6*22	3.1
111	1.6	53.960.8	34.3.37.5 16.6	43.3 31.5	11.9 14.9	15	7.67	6942
11	11.8	53.9	34•3	43.3		5.4 15	13	6 9
7	1.5	51.1	47.2	25.2	21.2 11.5	13.2	92	64
111	3.9	33.5	62.5	39.5	21.2	15.4	63	2
TI	2.8	29°6	62.6 67.467.5 82.5	40°4	21	15.8	2°09	6
-1	2.0		67.4	20	19.4	18.8	61.8	2.1
111	0.7	3 6.5 30.4	62.6	49.2 6.42	2 3°6 19.4	37,3 18.8	39	9
11	3.4	30.2	66.2		17	36.7	146.3	7
ч	L•0	32.130.2	67.0	4.5 44.2	15.8	363	46.3 43 .1	12
111	6.2	32.1	55.8		32.7	54.3	46.3	9
II	2.3	38.9	58.6	4 3 d	16.7	2.73	25.6	9
н	1.2	32.4	66.;	51.5	23	48•	,:	20
ııı	1	23.1	75.7	প্ত	23	19	58	و
11	3.6	29	2.79	54.4 44.6	77.2	30.3	54°4	9
н	4.4	31	64.6	54.4	31.4	. 29	39.4	თ
талтк	PTYNCO	FMRILLO	ROJO	MAYOR CUNCEN TRACION	TWMON	INCIPIEN- TE	NULA	NUMERO.
		หณ พธ ร ยะ						חכ
		DE TOB))			NYCI MN		31 A UM
			⊃ איןא	AT		rı	AHT	คนย _า T

			1 (1		7
LOC	23.8 0.7 0.3 0.0	42.3 0.7 1.1 0.3	3.0 0.0 0.0	2.6 6.5 10.3 0.3	0.0 1.1 5.0	
SEP	23.0 0.0 1.6 0.0	13.0 1.6 1.1 0.0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1.1 1.9 24.7 11.7	9.3 9.2 0.0	
AGO	8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	8.5 0.4 0.8	0.100.000000000000000000000000000000000	0.8 1.5 44.8 14.3	0.0 0.0 8.1 3.5	v
JUL	1.9 0.2 0.0	1.3	0.0	0.0 1.3 69.2 0.0	0.0 0.0 16.9 0.0	Preimagos
JUN	4.9 0.5 2.0 0.5	1.7	0 0 0 0	1.2 2.0 71.7 3.2	0.0	Pi= F
MAY	7.2	3.6 2.1 2.6 1.0	1.3 0.5 3.9 0.8	0.8 1.3 69.0 2.6	0000	
ABR	0.0	8.4 3.2 7.2 1.2	5.6 2.0 2.4 0.0	3.6	0000	Pupas
MAR	10.9 2.8 0.8 0.3	8.8 14.5 0.0	2.8 5.4 0.0	6.7 40.8 2.3 0.8	0000	Pu=
ยลง	12.8 0.5 1.6 0.0	9.1 16.0 0.5	6.9	9.6 9.1 29.4 0.0	0000	Estadio
7	Ae	ý. O) ve	Ae	Ae	1110
	19	P	P	P	P1	Huevectilos
0	2	а а	.p.	Pu	Pu	5 Has
	4 4 a a	4 4 9	4 4 9 9	4 4 a a	a 4 0 0	#a Ta
n	a	9 9 3 8	a e a °	38 38	3 A 3 3 4 4 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	
~	20 20 P1 20	20 20 19 20 20	28 28 28 28	20 20 20 20	20 20 P1 20	
G	10 10 10 10 10	9 7 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	97 A B A C C C C C C C C C C C C C C C C C	10 10 10 10 10	10 10 Pu 10	
	T T 4 T	x x 4 x	H H 4 H	H H 4 H	нн 4 н	os ntes
	4 4 8 4	4 4 8 4 A Grade of Gr	4 4 m 4	4 4 m 4	4 4 m 4 0 00 0	pioneros emergente
COTO: 5	захал	VERDE AMAKILLENTO	AMARILLO	0 0 0	SIN FOLLAJE	Ap= Adultos pi Ae= Adultos em

MUESTREO DE ENEMIGOS NATURALES DE <u>Dendroctonus frontalis</u> Zimm. (COL: - SCOLYTIDAE) UTILIZANDO TRAMPAS DE FEROMONAS EN RODALES DE <u>Pinus</u> <u>oocarpa</u> EN URUAPAN, MICHOACAN.

* MA·DEL CONSUELO PINEDA TORRES ** RODOLFO CAMPOS BOLAÑOS *** MITCHEL C. MILLER

INTRODUCCION

En las **áreas** boscosas de México, <u>Dendroctonus</u> **frontalis** Zimm es un des-**cortezador** importante desde el punto de vista econdmico, sin embargo, al igual que en otros paises los **métodos** utilizados para su combate, no
han sido del todo satisfactorios.

Considerando que existe una serie de **factores** que afectan la densidad de poblacibn de los descortezadores, entre los **que** se encuentran sus parasitoides, depredadores y competidores, en algunos paises se están desarrollando estudios enfocados a su utilización para regular las poblaciones de descortezadores dañinos.

^{*} Biologa, Coordinador Técnico del Departamento de Gesa rrollo y Validación Tecnológica, Dirección de Sanidad Forestal. Dirección General de Sanidad y Protección -Agropecuaria y Forestal, S.A.R.H.

^{**} Ingeniero Agrónomo. Profesor e Investigador de la División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma = Chapingo.

^{***} Investigador de Southern Forest Experimental Station, Pineville, Louisiana, U.S,A.

Como parte de un programa sobre métodos alternativos que apoyen el con trol de insectos forestales en los Estados Unidos y en otros paises, — el Servicio Forestal Norteamericano ha iniciado estudios que, a través del empleo de feromonas, demuestran la presencia de insectos depredado res extra-regionales y exdticos con potencial como agentes de control biológico para algunos descortezadores del género Dendroctonus. Estos estudios se han iniciado en varios paises y actualmente México participa en este programa, lo cual permitirá localizar depredadores que pudie ran llegar a actuar como agentes de control biológico de descortezadores de México o de otros paises.

Con el proposito de establecer los **fundamentos** de control biológico, - buscando disminuir los costos y aumentar la efectividad **del** control de plagas forestales, el **presente** estudio tuvo como **objetivos:**

- Obtener e identificar los insectos asociados a <u>Dendroctonus frontalis</u> en Uruapan, Mich.
- feromonas, hacia los insectos que son enemigos naturales de **D.** frontalis.

En la **realización** del estudio, intervinieron varias instancias, de manera que, el Servicio **Forestal Norteamericano** proporciond la **metodolo**gía para llevar a cabo el estudio, **así** como las trampes y las **feromo**nas, y actualmente realiza el análisis de la **información** obtenida, **así** como la **identificación** definitiva del material **entomológico**. **La** Univer **sidad Autónoma** Chapingo participd como enlace con el Servicio Forestal

restal No. 6 de Uruapan, Michoacán tuvo a su cargo el trabajo de campo, y La Dirección de Sanidad Forestal promocionó, dió seguimiento y aseso Norteamericano y proporciond asesoría, la Unidad de Administración Ford el estudio, llevd a cabo la identificacidn preliminar del material entomológico y proporciond recursos materiales para su realizacidn.

ANTECEDENTES

D. frontalis Zimm. La distribucidn de este especie es amplia (Perusquía, tacan los descortezadores del género Dendroctonus, que incluye especies 1982 a; Gudiño, 1985), teniendo como hospedantes a nueve especies de == Entre las plagas más destructivas de las áreas boscosas de México, des pas, Guerrero y Oaxaca se han reportado fuertes infestaciones causadas por D. frontalis (Martinez, 1980; Islas, 1970; citado por Rodríguez, pino (Perusquía 1978, 1962 a,b; Gudiño, 1985). En los estados de Chia-1982), sin embargo, al igual que en otros países, no se ha encontredo de relevante importancia económica, entre las que se encuentra un método satisfactorio para el control de este insecto.

Tanto en México como en otros paises, los métodos de combate normalmenen algunos casos impráctica y costosa. El empleo de enemigos naturales como agentes para el control de descortezadores, no se ha enfocado aún ventajas que podrien permitir en un futuro, llegar a considerarlo como medida a resolver diversos problemas, su utilizacidn ha llegado a ser Se manera intensiva, sin embargo, se considera que ofrece importantes te utilizados contra los descortezadores, si bien han ayudado en una alternativa para regular poblaciones de estos insectos, En México, la información existente sobre insectos asociados a - - - - - Dendroctonus spp. es poca (Islas, 1974; Ascencio, 1979; Perusquía, 1979, 1962 b; Linares, 1963; Gómez, 1982; Villa, 1985, Cibrián, 1987) y al - - igual que en otros paises, se refiere principalmente a detección de especies, a su secuencia de arribo y distribución espacial en los árboles hospedantes atacados, a su abundancia relativa y efecto en las poblaciones de sus, hospedentes (Bushing, 1965; Berryman, 1967; Furniss, 1968; - Schmid, 1970; Moser et al, 1971; Amman, 1972; Dehlsten y Stephen, 1974; Goyer et al, 1980; Stevens, 1961; Moeck y Safranyik, 1984; Goyer et al, 1985), sin embargo, con respecto a su utilización para el control de -- descortezadores, en general se ha realizado muy poca investigación.

Se ha concluído que la introducción de enemigos exáticos contra plagas nativas ofrece un potencial considerable, debido a que existe una marca da similaridad taxondmica entre el complejo de asociados de descorteza—dores en diferentes ecosistemas forestales (Dahlsten, 1982; citado por Miller et al., 1987). En los Estados Unidos se iniciaron algunos programas el respecto, introduciéndose insectos depredadores exáticos prove—nientes de Europa para el control de Dendroctonus, sin embargo, estos—intentos resultaron infructuosos debido a que no se dió un seguimiento adecuado a su realización (Turnock et al., 1976; Moeck y Safranyik, 1984;)

Mills (1983; citado por Miller et al, 1987) sugirió el uso de feromonas de agregación para determinar cuales de los depredadores que llegan primero al árbol hospedante, pueden ser utiles como agentes para el manejo de la población de los descortezadores. Los depredadores tienen la capa cidad de responder. a las feromonas de especies relacionadas a su presa normal, lo cual les permite utilizar otras especies de escarabajos como

presas alternativas (Kohnle y Vite, 1984; citado por Miller et #i' -1987). Miller et #i' (1987) indican que el establecimiento de experimen
tos de campo, mediante trampeos utilizando feromonas de especies relacionadas a la presa normal, es una forma en que se puede detectar la -presencia de agentes potenciales de control biológico en localidades ex
tra-regionales o exóticas.

Como parte de un programa sobre métodos alternativos, que epoyen el con trol de insectos forestales en los Estados Unidos y en otros peises, el Servicio Forestal Norteemericano ha iniciado estudios como los mencionedos, en Europa y Teiwan, edemés de los Estados Unidos. Con estas investigaciones se pretende localizar agentes de control biológico para diferentes especies de descortezadores de Norteemerica; hasta el momen to se han identificado depredadores de descortezadores relacionados a D. frontalis, los cuales se han considerado como agentes potenciales de control para esta especie y ahora están siendo evaluados en laborato rio y campo. Actualmente México participa en este programa, lo cual per mitira localizar agentes potenciales de control biológico de especies de Dendroctonus de México y de otros paises. Esta participación implica el desarrollo de técnicas nuevas y la posible aplicación de métodos que permitan disminuir costos e incrementar la efectividad del control y la productividad y protección de las áreas forestales.

METODOLOGIA Saleccidn del área de estudio

Para seleccionar el área de estudio, se hicieron recorridos por varias localidades ubicedas en el área de influencia de la UAF No. 6 "Meseta

Tarasca", en Uruapan, Michoacán, en las cuales se tenía reportada la — presencia de <u>Dendroctonus frontalis</u>. Para elegir el sitio se requería — que la población del descortezador se encontrara en los períodos de dispersión y colonización de los árboles hospedantes.

Inicialmente se decidid utilizar un primer sitio (Sitio I) donde la poblacido del descortezador finalizaba su período de emergencia, sin embargo, al cebo de tres semanas las trampas fueron cambiadas a otro sitio donde el descortezador aún estaba presente, el cual se denominó como Sitio II.

Area de estudio

Los sitios de estudio estuvieron localizados, uno en el Municipio de — Uruapan, en los Ejidos El Sabino y San Francisco Uruapan (sitio 1), y — otro en el Municipio de Ziracuaretiro, en la C.I. Can Angel Zurumucapio (Sitio 11), teniendo altitudes promedio de 1530 m y 1670m, respectiva— mente.

El tipo de clima para ambos sitios es semicálido, con temperatura media anual entre 18° y 22° C. La cubierta arbdrea está constituída principal mente por <u>Pinus oocarpa</u> y <u>P. michoacana</u>, estando también presente — <u>Quercus sp. en el Sitio I; en ambos sitios la especie dominante es <u>P. — oocarpa</u>.</u>

Pruebas de atraccidn con feromonas

El estudio de campo para determinar la respuesta de los enemigos natu-

rales de <u>D</u> <u>frontalis</u>, a las feromones de agregación de algunos descortezadores de Norteamérica, se realizó en 1986, durante un período de apruximadamente. 100 días, que es el tiempo promedio de actividad de las feromones.

fue utilizado un grupo de 15 trampas de embudo (Fig. 1) provistas con femmonas de egregacido disponibles comercialmente, de D. <u>frontalis</u>, —D. <u>brevicomis</u>, D. <u>ponderosae</u> e <u>Ips typographus</u>, así como con escencias de resine del hospedante. Las trampas fueron colocadas en tres réplicas de una **linea** formada por cuatro trampas con feromona y una desprovista de elle como testigo; cade uno de estos tratamientos fueron asignados — aleatoriamente.

Cada trampa fué colocada entre dos érboles, a una altura de 7.5 m en su extremo inferior y con un espaciamiento de 100 m aproximadamente, entre cada una de ellas. En el recipiente de colecta de las trampas (Fig. 1) se colocd etanol al 70 % + glicerina, para conservar los insectos cepturados.

Inicialmente, en el mes de julio fueron colocadas las trampas en el Sitio I, siendo cambiadas al Sitio II a principios de agosto, donde perma necieron hasta finales de octubre.

Los insectos capturados en les trampas, fueron colectados semanalmente y mantenidos en etanol al 70 % para su identificación y conteo. Las especies obtenidas fueron numeradas y ordenadas por fecha de colecta y número de trampa, y los datos fueron vertidos en cuadros para facilitar su análisis. En el presente estudio se hizo un análisis preliminar de -

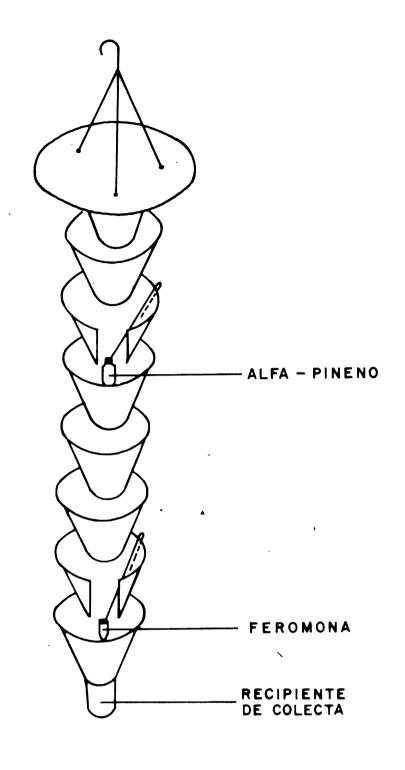


FIGURA I. TRAMPA UTILIZADA EN PRUEBAS DE ATRACCIBN DE ENEMIGOS NATURALES DE D. Trontolis

la información obtenida; el análisis definitivo, que contempla la evalua ción de los enemigos naturales obtenidos, actualmente lo lleva a cabo el Dr. M.C. Miller, de la Estación Experimental Forestal del Sur en Pineville, Louisiana, del Servicio Forestal Norteamericano.

Identificación de insectos asociados

El material entomoldgico obtenido en las trampas, fué identificado en la Dirección de Sanidad Forestal hasta el nivel posible, en algunos casos - hasta especie, permitiendo ésto realizar un análisis preliminar de la información. Actualmente el material se encuentra también en la Estacidn - Experimental Forestal del Sur, donde se lleva a cabo su identificacidn - definitiva. Parte de los insectos identificados serán devueltos a Méxi-- co, para utilizarse como material de referencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Insectos asociados a Dendroctonus frontalis

En primer término, es preciso indicar que al inicio del estudio el dec—cortezador presente en el érea estaba reportado como D. mexicanus, sin embargo, al trebajar en la identificación del meterial, se determinó que se trataba de D. frontalis (ésto en base a la utilización de la cápsula seminal). Las dos especies están reportadas en la región de Uruapan — (Gudiño, 1985) y considerando las semejanzas morfológicas y de hábitos entre ambas, as posible que sean confundidas.

En relación a los insectos asociados a D. <u>frontalis</u>, actualmente se cuenta con la identificación parcial del material colectado, lo -----

cual ha permitido vislumbrar la presencia de insectos considerados de importancia como asociados de <u>na frontalis</u> (Ascencio, 1979; Islas, 1980; Goyer et al, 1980; Perusquía, 1982 b; Rodríguez, 1982; Gómez, 1982). Se han obtenido representantes de 10 ordenes, loa cuales incluyen insectos con hábitos alimenticios diversos, como son parasitoides, depredadores y competidores, entre otros.

En el Cuadro l se enlistan los insectos obtenidos. Con respecto a depre dación, destacan las familias Cleridae y Ostomidae, obteniéndose a — — Enoclerus sp. y a Temnochila sp., respectivamente, que están considera— dos entre los principales depredadores de D. frontalis y de otras especiec de este mismo género; de estas mismas familias se obtuvieron otros ejemplares que están siendo 'identificados. Otras familias encontradas — que incluyen especies con hábitos depredadores fueron Colydiidae, — — Elateridae, Staphylinidae, Histeridae, Othnidae y Reduviidae, las cua— les también se reportan asociadas con otras especies de Dendroctonus.

De los ordenes Diptera e Hymenoptera, que incluyen especies depredadoras y psrasitoides, respectivamente, por, ahora solo es posible mencio—nar a la familia Pteromalidae como importante (Ascencio, 1979; Perus—quia, 1982 b), aunque deben estar presentes otras que también lo sean,—pero que ahora no se pueden precisar.

Se obtuvieron otros insectos, los cuales forman parte del complejo de especies que invaden los **árboles** moribundos o recién muertos y que contribuyen a su degradación. Entre ellos se encuentran los escolítidos, ede los cuales se considero de mayor importancia a los géneros <u>Ips</u> y - <u>Pityophthorus</u>, como competidores por espacio y alimento de <u>D</u>. <u>frontalis</u>

CUADRO 1. Insectos asociados a <u>Dendroctonus frontalis</u> Zimm en los Municipios Uruapen y Ziracuaretiro, -

Michoacán.

REDLIVIIDAE HOMOPTERA* CERCOPTBAE CICADELLIDAE	CIXIIDAE HYMENOPTERA*	ANDRENIDAE APHIDIDAE APTOAF	FORMICIDAE	PTEROMALIDAE	DIPTERA*	SIMULIDAE	NEUROPTERA*	RAPHIDIDAE	ORTHOPTERA*	GRILLIDAE	TETRIGIDAE	LEPIWPTERA*	THYSANDOTERA*	ISOPTERA*
Temnochila sp. CURCULIONIDAE Cossonus sp. PLATYPODIDAE	<u>Platypus sp.</u> SCAPABAEIDAE	Phyllophaga sp. Lasconotus sp.	BUPRESTIDAE	ELATERIDAE	STAPHYLINIDAE	HISTERIDAE	OTHNIDAE	COCCINELLIDAE	MORDELLIDAE	HEMIPTERA*	ANTHOCORIDAE	ARADIDAE	HEBRIDAE	PENTATOMIDPE
Dendroctonus frontalis Dendroctonus perellelocollis Dendroctonus velens Ips calligraphus	Ips grandicollis	Ips mexicanus Pityophthorus spp.	SCOLYTIDAE	Hylurgops sp.	Corthylus sp.	Orthotomicus sp.	Orthotomides sp.	Micresis sp.	Phloeotribus sp.	Gnethotrichus sp.	Xijeborus cp.	CLERIDAE	Enoclerus sp.	OSTOMIDAE

* ORDENES COLECTADOS

(10)

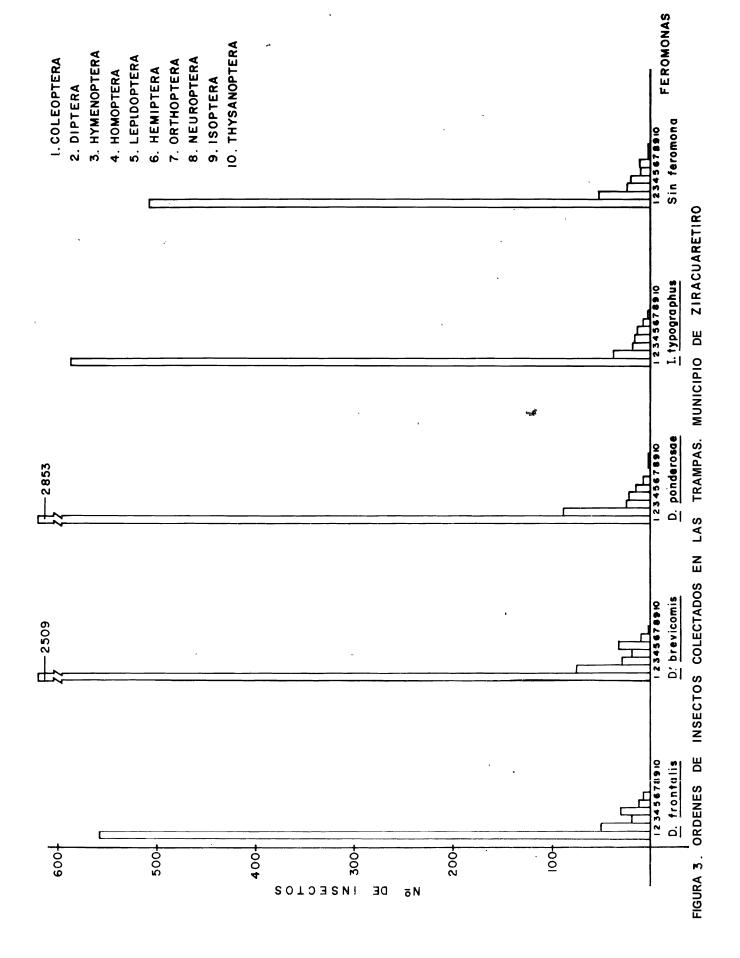
y otras especies. Otros competidores encontrados fueron <u>Hylurgops</u> sp.,-<u>Snathotrichus</u> sp. y <u>Cossonus</u> sp., esi como ejemplares de las familias -Cerambycidae y Suprestidae.

En cuanto **se** complemente la **determinación** del material entomológico obtenido, **seré** posible definir en su totalidad a los insectos de mayor <u>re</u> levancia, en cuanto e su efecto sobre la **pobleción** de D. frontalis.

Pruebas de atracción con feromonas

De acuerdo a los resultados de los trampeos realizados en los dos sitios de estudio, el mayor número de insectos capturados correspondió al órden Coleoptera, tanto en las trampas con feromona, como en las testigo - - - (Figs. 2 y 3). En estas capturas, el efecto de las feromonas explica, - en parte, los resultados obtenidos, ya que es preciso indicar que el - - alcohol utilizado seguramente incrernentd las colectas, puesto que se ha comprobado que es atractivo para los coleópteros. El número de insectos capturados de los demás ordenes presentes, fué bastante inferior en comparación con Coleoptera, siendo los ordenes Diptera e Hymenoptera los - siguientes en abundancia. Estos tres ordenes constituyen los grupos más importantes asociados con Dendroctonus spp.

Las ferornonas utilizades en el estudio fueron de agregación, a las cueles tienen la capacidad de responder los depredadores, que llegan cuando el árbol hospedante está siendo atacado por el descortezador. En los sitios de estudio los depredadores encontrados fueron Enoclerus sp. - - y Temnochila sp.



En el Sitio I, las trampas fueron colocadas externporáneamente, ya que la poblacidn del descortezador había emergido y abendonado el sitio, en centrándose por lo tanto, erbolado ya muerto. Los depredadores obtenidos (Cuadro 2) fueron mayormente atraídos a la ferornona de I. typographus,—lo cual probablemente pueda explicarse si se considera que en las fechas en que estos insectos fueron capturados estaba presente Ips spp. lo cual pudo originar que el ambiente presentare uno cierta saturación de las —feromonas de éste y por lo tanto, que las trampas que la contenían atrajeren a los depredadores. Los insectos depredadores capturados fueron —abundantes y debieron ser los que se criaron y que actualmente estaban —emergiendo de los arboles anteriormente habitados por D. frontalis. Pues to que D. frontalis había abandonado el sitio, su captura fue práctica—mente nula.

En el Sitio II, la población del descortezador aún estaba presente y se encontraba iniciando su fase de establecimiento. Las depredadores capturados (Cuadro 3) fueron pocos, lo cual debió estar relacionado con la -- época en que se colocaron les trampas, o sea, que la mayor parte de la - poblacido del descortezados ya se encontraba dentro de los arboles hospe dantes y probablemente comenzaba a haber más larvas del depredador, que adultos de éste. Las feromonas de D. brevicomis y D. frontalis, fueron - mayormente atractivas para los depredadores, lo cuel debe explicarse por semejanzas existentes en los componentes de las feromonas de estos insectos. En este sitio el efecto de la feromona de I. typographus fué casi -- nulo y seguramente ésto tuvo relacido con le temporada de colocacido de les trampas, edemás, el tiempo de actividad de esta ferornona (aproximadamente 60 días) es menor en relacido a las otras utilizadas.

CUADRO 2.

Captura semanal total de insectos en trampas con --

23 | 30 | 6 Jul. | Jul. | Ago. 77 2 FECHA COLECTA feromonas. Mpio. Uruapan, Mich., 23 Julio – 6 Agosto, 1986. 2 69 36 က က 9 \mathfrak{C} Temnochila sp. Temnochila sp. Temnochila sp. Temnochila sp. Temnochila sp. Enoclerus sp. Enoclerus sp. Enoclerus sp. Enoclerus sp. Enoclerus sp. D. frontalis D. frontal is D. frontalis D. frontalis D frontalis INSECTO I. typographus D. ponderosae b. brevicomis Sin feromona frontalis FEROMONA 0

CUADRO 3. Captura semanal total de insectos en trampas **con feromonas.**Mpio. Ziracuaretino, Mich. 13 Ago - 29 Oct, 1986

				FECHA	Ø			00	COLECTA		•		
FEROMONA	INSECTO	13 Ago.	20 Ago.	27 Ago.	3 Sep.	10 Sep.	17 Sep.	24 Sep.	1 0ct.	8 0ct.	15 Oct.	22 0ct.	29 Oct.
	Enoclerus sp.	ı	ı	_	3 I	<u> </u>	ı	ı	ı	ı	ı	1	A.
I. typographus		m	4	1	1	1	4	ı	4	ı	ı	1	ı
	D. frontalis	ı	_	ı	1	ı	ı	•	ı	ı	1	ı	ī
	Enoclerus sp.	-	l	ı	ı	1	ı	_	1	_	1		•
D. frontalis	Temnochila sp.	2	2	Γ.			4		1	ı	4	ı	1
	D. frontalis	1	ı	ı	ı	1 -	19	E	ı	_	7	ı	91
	Enoclerus sp.	1	ı	ı		,		ı		1	1		∞
U. Drevicomis	Temnochila sp.	ı	ı	ı	ı	_	2	က	Ξ	ı	7	က	ı
	D. frontalis	H	1	7	2	ı	ı	4	13	_	13	52	110
9	Enoclerus sp.	ı	ı	1	I	ı	ı	1		1	1	ı	ı
u. poliuerosae	Temnochila sp.	ı	ı	_	1	_	ı		-	ı	2	ı	ı
	D. frontalis	ı	ı	ı	ı		ı	ı	ı	1	,	-	2
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Enoclerus sp.	1	l		1	ı	ļ		_	ı	1	t	ı
מוסווס	Temnochila sp.	t	ı		r	1	ł	ı	2	ı	ı	_	ı
	D. frontalis	1	l		ı	l	1		1	ı	ı	1	1

Desde que fueron colocadas las trampas en este sitio, la captura de Ω .

frontalis fué prácticamente nula, comenzando a incrementarse a mediados de septiembre, lo cual indica que estos insectos comenzaban a emerger:

Esto también confirmaría que las trampas fueron colocadas extemporánea—mente, ya que de la fecha de colocación a la fecha de emergencia del descortezador transcurrid aproximadamente un mes y medio, y esto indica que la mayor parte de la población de Ω . frontalis ya se encontraba dentro de los árboles y que el desarrollo de la nueva generación se había ini—ciado cuando las trampas fueron colocadas.

En los sitios de estudio, los resultados del afecto de las feromonas sobre los enemigos naturales de D. <u>frontalis</u>, aunque por ahora son *muy* pre liminares, permiten mencionar que los depredadores obtenidos fueron capa ces de responder a las feromonas de agregación de otros descortezadores.

Varios autores mencionan que los cléridos y ostómidos, por los hábitos—que presentan, parecen ser los cendidetos más factibles de emplear en el control biológico aplicado de descortezadores (Stevens, 1981; Moeck y—Safranyik,1984; Miller et al, 1987), sin embargo se requiere un conocimiento bastante profundo de las biologías y ecologías de los depredado—res y sus presas para poderlos manipular correctamente.

CONCLUSIONES

- El trampeo con feromonas de agregación, fué útil para la obtención de los insectos asociados a C. frontalis, en Uruapan, Mich.
- Entre los principales insectos asociados a D. <u>frontalis</u>, se encontró a los depredadores Enoclerus sp. y Tempochila sp.y a los competido--

res <u>Ips</u> spp. y <u>Pityophthorus</u> spp.

- Los depredadores de <u>D</u> <u>frontalis</u>, respondieron a las feromonas de <u>-</u> agregación de <u>D</u> <u>frontalis</u>, <u>D</u> <u>brevicomis</u> e <u>Ips</u> typographus.
- Los resultados hasta ahora obtenidos, proporcionaron una idea preliminar de la actividad de los enemigos naturales de D. <u>frontalis</u>, sin embargo, la evaluación que actualmente se realiza de ellos, es fundamental para iniciar su definición real como agentes potenciales de control,
- El empleo de agentes extra-regionales o exóticos pare. el control. de descortezadores nativos, requiere de suficientes estudias, a fin de prevenir cualquier riesgo que pudiera implicar su manejo.
- Se considera que el control biológico aplicado de descortezadores podría llegar, en un futuro, e formar parte de los programas de control, pero aún se requiere bastante investigación al respecto.

RECONOCIVIENTO

Se hace un recorocimiento a la Biol. Amelia Ojeda P., auier hizo la --identificación Pel material entomológico.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Amman, G.D. 1972. Prey consumption and development of <u>Thanasimus</u> undatulus, a predator of the mountain pine beetle. Env. Ent.1 (4): 528 530.
- Ascencio C., V. 1979. investigaciones sobre plagas forestales realizadas en Tixtlancingo, Gro. Ciencia Forestal. Vol. 4, No. 18.

 INIF, SARH. México. p. 33 57.
- Scolytidae) mortality caused by insect predators. Can. Ent, 99
 (10): 1009 1014,
- Bushing, R.W. 1965. A synoptic list of the parasites of Scolytidee —

 (Coleoptera) in North America north of México. Can. Ent. 97 —

 (5): 449 492.
- Cibrián T., D. 1987. Estudios sobre la biología y disposición espa—

 cial del descortezador de pinos <u>Dendroctonus adjunctus</u> Blandf.

 (Coleoptera: Scolytidae). Tésis Maestría en Ciencias. Colegio
 de Postgraduados, Montecillos. México. 140 p.
- Dahlsten, D. L. and F. M. Stephen. 1974. Natural enemies and insect associates of the mountain pine beetle, <u>Dendroctonus ponderosae</u> (Coleoptera: Scolytidae), in sugar pine. Can. Ent. 106: 1211 1217.

- Furniss, M.M. 1968. Notes on the biology and effectiveness of ----
 Karpinskiella paratomicobia parasitizing adults of Dendmotonus

 pseudotsugae. Ann. Ent. Soc. Amer. 61 (6): 1384 1389.
- Gómez V., L. 1982. Contribución al conocimiento de la dinámica de pobla cienes y de la anatomía del aparato reproductor de Dendroctonus frontalis Zimm. (Coleoptera: Scolytidae). Tésis Profesional.
 IPN. México. 72 p.
- Goyer, R.A., G. J. Lenhard, T.E. Nebeker and L. D. Jærrærd. 1980. How to identify common insect associates of the southern pine beethe. Agric. Handb. No. 563. U.S. Dep. Agric. Washington, D.C. 33 p.
- Goyer, R.A., G. J. Lenhard, T.E. Nebeker and J.J. Schmitt. 1985. - Distinguishing immatures of insect associates of southern - pine bark beetles. Agric. Handb. No. 641. U.S. Dep. Agric. - Washington, D.C. 19 p.
- Gudiño G., J.L. 1985. Contribución al conocimiento de la distribución de los descortezadores del género Dendmotonus Erichson = = = (Coleoptera: Scolytidae) en México. Ensayo Bibliográfico de = Seminario de Titulación. IPN. México. 102 p.
- Islas S., F., 1974. Observaciones sobre la biología y el combate de los escarabajos descortezadores de los pinos: Dendmotonus - adjunctus Blf. y D. mexicanus Hopk. en algunas regiones del Estado de México, Bol. Tec. No. 40. INIF, SARH. México. 35 p.

- Islas C., F. 1980. El descortezador suriano de los pinos (D. <u>frontalis</u>

 Z.) y la lucho biológica. Ciencia Forestal. Vol. 5, No. 28. INIF,

 SFF, SARH, México. p. 57 64.
- Linares A., M.M. 1983. Contribución al conocimiento de <u>Dendroctonus</u> - <u>mexicanus</u> Hopk., descortezador de los pinos y su entomofauna - asociada, así como **sus** métodos de control. Tésis Profesional. - Univ. Aut. del Edo. de Morelos. México. 64 p.
- Martinez G., F. y L. Gómez V. 1980. Plagas forestales de mayor importan tia económica en México. Bosques y Fauna. Vol. 3, No. 4. SARH. México. p. 14 - 18.
- Miller, M.C., J.C. Moser, M. Mcgregor, J. C. Gregoire, M. Baisier, D.L. Dahlsten and R. A. Werner, 1987. Potencial for biological control of native north american <u>Dendroctonus</u> beatles (Coleoptera: - Scolytidae). Ann.Ent. Soc. Amer. 80 (3): 417 428.
- Moeck, ti. A. and L. Safranyik. 1984. Assessment of predator and parasitoid control of bark beetles. Can. For. Serv. Tnf. Rep. BC = X = 248.
- Moser, J.C., R.C. Thatcher and L. C. Pickard. 1971. Relative abundance of southern pine beetle associates in East Texes. Ann. Ent. Soc. Amer. 64: 72 77.
- Perusquia C., J. 1978. Descortezador de los pinos, <u>Dendroctonu</u>s spp. –

 Texonomía y distribucifin Bol 7ec **Fm** 55 <u>INI</u>F, SAPH <u>México</u>.
- 2~u [1.,J. 1975. Insectos asociados ~ 1descortezador de los pinos Dendroctonus spp. Mem. VII Reunión Nal. Cont. Biol. SARH. México. p. 44 - 53.

- Perusquía 0., J. 1 32 a. Contribución acerca de la distribución de algunos escolíticos de México. Bol. Div. No. 59. INIF, SFF, SARH. México. 92 p.
- Perusquia O., J. 1982 b. Insectos asociados a los descortezadores - Dendroctonus spp. de los pinos. Rol. Tec. No. 83. INIF, SFF, SARH. México. 15 p.
- Rodríguez L., R. 1982. Plagas forestales y su control en México. Univ.

 Aut. Chapingo. México. 167 p.
- Schrnid, J.M. 1970. <u>Medetera aldrichii</u> (Diptera: Dolichopodidae) in the Black Hills. I. Emergence and behavior of adults. Can. Ent. 102 (6): 705 713.
- Stevens, R.E. 1981. Natural enemies of bark beetled in the United -States: potential for biological control. in: J.R. Coulson
 (ed). Proceedings of the Joint American Soviet Conference
 on Use of Beneficial Organisms in the Control of Crop Pests.
 Washington, D.C., Aug. 13 14, 1979. Ent. Soc. Amer., - College Park, M.D., p. 59 62.
- Tumock, W.J., K.L. Taylor, O. Schröder and D. L. Dehlsten, 1976. Biolo gical control of pests of coniferous forests. Chapter 12 in : C.B. Huffaker and P.S. Messenger (eds.) Theory and Practice of Biological Control. Academic Press: 289 311,
- Villa C., J. 1985. Enemigas naturales y organismos asociados al descorte zador de pinos <u>Dendroctonus adjunctus</u> Blandford en el Nevado de Colima. Bol. Tec. No. 121. SARH. México. 22 p.

PLAGAS E INSECTOS ASOCIADOS EN BOSQUES DEL ESTADO DE MORELOS

* José Morales Olascoaga.

INTRODUCCION

En Morelos existen reportes de la muerte de miles de árbo les por plagas forestales. La falta de atención hacia estosproblemas puede ser por varias causas; la principal puede -- ser las continuas vedas para estos bosques como la decretada el 4 de mayo de 1949, con vigencia de 26 años (CUANALO,1975). - Esto aunado el poco interés que ha existido por parte del personal involucrado en esta actividad, ha propiciado que las poblaciones de plagas sigan creciendo, y que hasta la fecha -- los. daños sean cuantiosos. Es por esto que con el presente - trabajo s.e pretende conttribuir al conocimiento de los insectos, que de alguna manera estan causando daños a los bosques, y otros, que pueden estar funcionando como controladores bio-lógicos.

OBJETIVOS

Contribuir al conocimiento de insectos de interés fores-tal, para determinar especies que en un momento dado puedanestar involucrados en los daños a los bosques.

^{*} Biologo responsable del Proyecto de Sanidad Forestal Programa de Sanidad Agropecuaria y Forestal. Delegación SARH Morelos.

ANTECEDENTES

La presencia de plagas forestales en montes del estado de Morelos data de varios años atras. En 1903 en montes de Cuaut zingo, el Dr. Sylvio J.Bonansea colecta dos especies nuevas; Dendroctonus mexicanus y Tomicus bonanseai (Ips bonanseai), - las cuales son descritas en su publicación "La plaga de los-ocotes" publicada en 1921.

Perry (1951) en su estudio de forma y extensión de ataque de plagas, cita que en local idades cercanas a las trabajadas -- por el Dr. Bonansea la superficie destruida por descortezado-res, es calculada en 1 600 Ha. Agregando que dicho daño es -- ocasionado por Dendroctonus mexicanus en un primer ataque, - secundado por D. valens y por último el arbolado es invadido-por Ips bonanseai.

Cuanalo (1975) menciona que de 1966 a 1975 en los municipios de Cuernavaca, Huitzilac, Tepoztlán y Totolapan, Morelos, -- 63 Ha fueron dañadas por plagas forestales reportandose aproximadamente 5 000 árboles plagados.

Burgos y Saucedo (1983) dan un listado de insectos de las -- familias, Scolytidae y Platypodidae, citando varias especies-de. importancia forestal.

METODOLOGIA

El listado de insectos que se reportan aquí, fueron colectados cuando el autor fungió como investigador del Centro de Investigaciones Forestales de la Región Central (INIF), porlo cual los insectos se encuentran en dicha institución y -- algunos duplicados en el Colegio de Postgraduado~de Chapin-go.

Las colectas se iniciaron a fines de 1982 y se terminaron en 1985. Las localidades a trabajar (figura 1), fueron seis-municipios de la parte norte del Estado de Morelos (Cuernavaca, Huitzilac, Tepoztlán, Tlalnepantla, Ocuituco y Tetela --del Volcán). Los muestreos fueron de manera directa buscando en todo tipo de material; o sea en árboles recien plagados,-recien derribados, en tocones, ramas moribundas, derribadas-o en árbol vivo, raíces, yemas de crecimiento, etc.

Cabe aclarar que el tipo de vegetación muestreada corresponde solo a las familias Cupressaceae y Pinaceae.

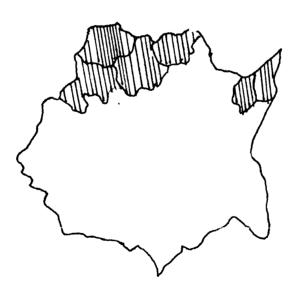


Figura 1.- Municipios que se - trabajaron de 1982 a 1985 en - el Estado de Morelos.

RESULTADOS Y DISCUSION'

En total se colectaron **38** especies **que** corresponden a lafamilia Scolytidae y 10 familias más; 4 identificadas a géne ro y 2 a especie.

En el Cuadro 1 se dá el total de insectos colectados.

Considerando que existe un listado de insectos de la familia Scolytidae, publicado por Burgos y Saucedo (1983), se -- procedio a analizarlo tomando en cuenta las especies reportadas en pinaceas y cupresaceas encontrando que se reportan -- 13 e pecies diferentes a las aquí anotadas (Euadro 2). También se pudo observar que los autores antes mencionados no reportan 13 especies que en este trabajo se citan (marcadascon un asterisco; Cuadro 1).

Por lo cual, al combinar los dos listados dan un total de --51 especies en Pinaceas y Cupresaceas del Estado de Morelos.

S

Cuadro 1

" INSECTOS COLECTADOS EN LOS MUNICIPIOS DE CUERNAVACA,- HUITZILAC, TEPOZTLAN, TLALNEPANTLA, OCUITUCO Y TETELA DEL VOLCAN MORELOS. 1982-1985 "

Familia	Género	Especie
		<u>mexicanus</u>
		<u>adjunctus</u>
	<u>Dendroctonus</u>	<u>valens</u>
		<u>parallelocollis</u>
		* <u>approximatus</u>
	<u>Scolytus</u>	* mundus
	<u>Phloeosinus</u>	<u>tacubayae</u>
		<u>baumanni</u>
	<u>Pseudohylesinus</u>	<u>variegatus</u>
Scolytidae		<u>integer</u>
	-	<u>bonanseai</u>
		<u>mexicanus</u>
	<u>Ips</u>	grandicollis
		<u>calligraphus</u>
		planirostris
	<u>Hylurgops</u>	* <u>longipennis</u>
		<u>incomptus</u>
	<u>Hylastes</u>	* <u>flohri</u>
		<u>fulgidus</u>

Continuación del Cuadro 1.....

Familia	Género	Especie
		impexus
		<u>scabridus</u>
		* inful atus
		<u>elatinus</u>
		*segnis
	<u>Pityophthorus</u>	*subopacus
		schwerdtfergeri
		crassus
Scolytidae		*cacumi natus
·		*annectens
€		<u>cristatus</u>
	Conophthorus	*ponderosae
	<u>Pityoborus</u>	* <u>hi rtell us</u>
	Glochi nocerus	gemel lus
	Gnathotrichus	<u>sulcatus</u>
		<u>perniciosus</u>
	Carphobius	* pilifer
	<u>Corthylus</u>	<u>niexi canus</u>
	Pityogenes	* rnexicanus
Nitidulidae		
Cleridae		
Platypodidae	<u>Platypus</u>	pini
Tenebrioni dae	Corticeus	
Col idydae		

Continuación del Cuadro 1....

Familia

Género

Especie

Curculionidae

Tomolips.

quercicola

Ostomidae

Temnochi la

<u>Tenebroides</u>

Rhysadidae

Lyctidae

Anobi∎dae

Cuadro 2.- ESPECIES REPORTADAS POR BURGOS Y SAUCEDO (1983) DIFERENTES A LAS CITADAS EN EL PRESENTE TRABAJO

Familia Género Especie deleoni Phloeosinus subcostulatus Hylurgops alternans tenuis Hylastes aztecus obtusipennis Scolytidae solus aciculatus Pityophthorus dig1yphus abiegnus <u>perotei</u> montezumae deleoni Gnathotrichus

Continuación Cuadro 2.....

Familia

Género

Especie

Scolytidae

<u>Hylocurus</u>

incomptus

Xyleborus

intrusus

CONCLUSIONES

De las 38 especies colectadas de la familia Scolytidae,cinco se encontraron causando la muerte de árboles; Dendroc
tonus mexicanus y D. adjunctus a pinos, Scolytus mundus a oyamel y Phloeosinus tacubayae en asociación con P. baumanni
en árboles de cedro.

En la mayoria de árboles recien plagados, <u>D.valens</u> se en contro iniciando infestaciones en asociación con <u>D.mexicanus</u>

<u>Pityophthorus</u> schwerdtfergeri y <u>Conophthorus</u> ponderosae seencontraron causando daño juntos en yemas de crecimiento y ramitas., en zona de regeneración natural con árboles peque-**ños que yan** entre 50 cm. a 4 m. de altura.

Como enemigos naturales, se colectaron 2 especies diferentes de la familia Cleridae; una en pinos y otra en oyamel.

De la familia Ostomidae se colectaron dos géneros; <u>Temno-</u> chila y <u>Tenebroides</u>, ambasen hendiduras de corteza de pinosplagados y en ocasiones en galerias de <u>D</u>. <u>valens</u>.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Bonancea J. S. 1921. La plaga de los **ocotes** y la conservación de los bosques en los Estados Unidos Mexicanos. México. Imprenta I.Escalante 111 p.
- Burgos Solorio A. Saucedo Cespedes E.E. 1983. Los Scolytidae
 y Platypodidae (Insecta Coleoptera) dealgunos municipios del norte del Estado
 de Morelos. México. Tesis Profesional.Universidad Autónoma del Estado de More
 los,.
- Cuanalo Guevara P. 1975. La plaga de descortezador en bos-ques de pinaceas del Estado de Morelos.

 México. Memoria del III Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. I.A.P.A.
 C. 261-264 p.
- Perry Jr. J.P. 19.51. Especies, de escarabajos de la corteza del pino en México Central. Unasylva -- 5 (4). 160-167 p.

ADAPTACION DE METODOLOGIA DE MUESTREO TERRESTRE PARA DCSCOHTEZADORES

ING. JOSE REFUGIO FLORES ARELLANO ING, CARLOS OROZCO ORDAZ

Los bosques del Sur del D.F., han presentado regular—mente desde hace años infestaciones por insectos descorteza dores (<u>Dendroctonus adjunctus</u>) las cuales en mayor o en menor grado han causado daños a las zonas arboladas de pino en la Entidad,

Por otra parte los métodos de evaluación de plagas forestales hasta la fecha han sido poco estudiados, entre otras causas porfalta de recursos para su desarrollo e implantación, desconocimiento de su utilidad e inercia en lapoperación y teniendo en cuenta su gran utilidad y facilidad de aplicación una vez establecida la metodología y el cálculo de las variables necesarias, se presenta el siguiente método con el objeto de lograr una mayor eficiencia y planeación en los trabajos del saneamiento forestal,

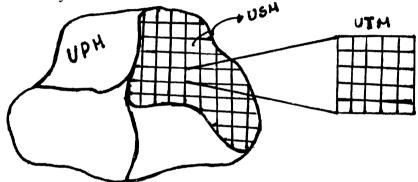
Con objeto de contribuir a cubrir esta falta de méto-dos de evaluación de plagas forestales se presenta la si--guiente metodología que se expone a continuación:

- a) Cuadricular arbitrariamente la superficie boscosa en N unidades de muestreo las cuales se les llamará Unidades primarias de muestreo (U.P.M.) las que deberán ser lo suficientemente grandes como para que su número total sea fácilmente manejado, y lo suficientemente pequeño para que quede representa-dos con su peso específico las densidades, especies edades, etc. del bosque.
- Si el tamaño de los rodales tiene las características—arriba mencionadas es más conveniente que los mismos sean—
 - * Delegación de la S.A.R.H. en el D. F.

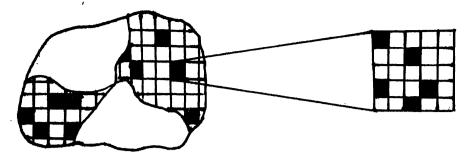
 Programa de Sanidad,

utilizados como U.P.M. en lugar de la cuadrícula ya referida.

- b) Las U-P.M. se cuadriculan para obtener las Unida—des secundarias de muestreo (Ú·S·M·).
- c) Su tamaño de la U·S·M· no es de una hectarea, conlo que conseguimos de la toma de datos en el campo sea rápida y económica, se subdivide las mismas en Unidades Terciarias de muestreo (U·T·M·) y así sucesivamente hasta lograr que las Unidades muestreadas cumplan con las características ya referidas.



- d) A continuación y para efectos de la evaluación delos niveles de infestación de insectos descortezadores serealizan unpremuestreo para lo cual se toma el 30% de las -U.P.M. buscando siempre aproximar las U.P.M. resultantes al número entero inmediato superior, seleccionándolos posteriormente al azar,
- e) Dentro del 30% de U.P.M. seleccionado se tomará el 10% de la superficie boscosa total a evaluar, lo cual se realizará aleatoriamente la cantidad de U.S.M. necesarias-para cubrir dicha superficie aproximando siempre al número inmediato superior, y así sucesivamente conforme se vayantomando unidades de muestreo menores para lo cual cada vez se reducirá la superficie boscosa total a evaluar en un 90% con su inmediato anterior y realizando la asignación aleatoria en aquellas unidades de muestreo inmediatas anteriores que hayan sido seleccionadas,



- f) Una vez localizados en planos aquellas Unidades de-Muestreo donde se tomarán los datos de campo, se recomienda que los mismos se tranfieran a las fotografías aéreas de la mayor escala que se tiene disponible.
- g) Para la toma de datos de campo, se recomienda que esta sea coordinada por el técnico que conozca mejor la zona a evaluar, el cual se dirigirá a los sitios de muestreocorrespondientes, auxiliado por el plano y/o las fotografías aéreas del lugar y se situará aproximadamente en el centrodel mismo, donde, con un relascopio (Se recomienda utili—zar el factor I) tomará el área basal por hectarea del arbolado sano, plagado, muerto, etc. y la altura media del estitio, recomendandose la siguiente forma de captura de da-tos:

PREDIO	PARAJE	SANEADO—DE——
PARAJE	SI	NO .

No.	AB ARBO LES	AB ARBO LES	AB ARBO LES		AB ARBO LES	AB ARBO LES	AB TOTAL m2/ha	ALTUKA MEDIA	
110.		PLA A -	MUER TOS	CON PLA-	CON DA	MUER I	mz/na		NDS.
		DOS	C/PLA GA VI	PO					
			RULEN TA	TEN- CIAL					

m . m

- Predio: En la parte superior izquierda se anotara el nombre del predio agrario que se trate así como la Delega--ción Política o Municipio en el que el mismo se encuen-tre,
- Paraje: Se anotará el paraje en el cual se ubique el sitio a muestrear:
- Paraje saneado: Se marcara con un cruz aquella respuesta que corresponde a dicho lugar.
- Sitio No.: Se anotará en forma progresiva el número de sitio que se levante, se recomienda que **se inicie** una nu meración para parajes saneados y otra númeración para no saneados.

Asimismo es conveniente que se utilice una hoja de toma de datos por cada Unidad de Muestreo inmediatamente superior a la que se use para tomar los datos de campo, ya que as sefacilitará el análisis de la información que del campo re: sulte.

A B de árboles sanos: Se anotará el área basal /Ha. de arboles verdes que no presentan ningún tipo de daño.

A B de árboles plagados: Se anotará el área basal /ha. delarbolado que presente ataques exitosos efectuados por des—
cortezadores primarios y que se manifiesta por la presen——
cia de grumos en el fuste y ramas gruesas, aon una colora——
ción rojiza así como el taponeamiento del orificio de la —
entrada con aserrín, lo que evidencia elataque exitoso de——
Dendroctonus sp otra observación que nos ayuda a distinguir
este tipo de árboles, es que los mismos presenten grumos —
muy pequeños, serial de pérdida de vigor entre tales indivi—
duos y el cambio de coloración en el follaje (de verde a —
verde amarillento).

A B de árboles muerto con plaga virulenta: Estos individuos presentan el follaje de color café rojizo y gran abundancia de grumos de las características arriba enunciadas, encon--

trándose en su interior, una gran cantidad de descortezadores en sus Útlimso estados de desarrollo como preimagos y adul—tos, así como insectos secundürios, enemigos naturales y aso ciados.

<u>A B</u> de árboles muertos: Son árboles sin follaje y completa—— mente secos, que rara vez llegan a tener aún presencia de —— insectos descortezádores.

A_B de árboles con plaga potencial: Son arboles con follajeverde pero que presentan grumos en el fuste y ramas gruesaslas cuales son generalmente de color blanco, sin presencia —
de aserrin en el orificio de entrada del mismo, "generalmente
son de tamaño regular a grande e indican que éstos árboles —
aún tienen el vigor suficiente para resistir el ataque de ——
los insectos descortezadores,

A-B de árboles con daños mecánicos: Son aquellos individuosarboreos que presentan calados, ocoteos, resinados, daños -por rayo, etc., pero que no presentan ningún ataque por descortezadores,

<u>h B</u> total: Es la suma del área basal de las columnas prece-dentes.

Altura Media: Corresponde al promedio aritmético de la altura de todos los árboles que hayan quedado dentro del sitiio de dimensiones variables, que
se haya generado con la utilización del relascopio.

Observaciones: Se anotará cualquier característica del técnico responsable considere de importancia, Parano duplicar la información por árbol, se priorizaran en el órden arriba establecido la torna
de la información por si se presentará el caso
de que un solo árbol tubiera dos de las características ya descritas, anotándose en la co-lumna de las observaciones todos los casos que

pudieran presentarse,

- h) Para la toma de la información en el campo son suficientes dos personas, de las cuales cuando menos una deellas debe ser de nivel técnico, Es conveniente que los árboles que hayancaído dentro de los sitias de muestre , sean revisados por todas sus caras ya que a veces puede presentarse el ataque solo en una de las mismas, siendo di ficil su localización,
- i) Ya que se han tenido los datos del campo se procede a su análisis en gabinete de la siguiente manera:
- Para cacular el volúmen de caca tipo de arbolado presente,

Vol/Ha = AB x H x C.F.

Dónde

 $A B = Area basal /Ha_{\bullet}$

 $\mathbf{\bar{H}}_{1}$ = Altura media del sitio

C F = Coeficiente de forma

Una vez que se obtuvo el Vol/Ha. de casa tipo de arboladoencontrado en el sitio, se procede a calcular el promediogeneral de cada zona (saneada' y no saneada),

se procede a calcular el tamaño de muestra, que con un determinado número de unidades de muestre y aún con presidión prefijada, se minimisan los costos de operación, —— de tal manera que el número Óptimo de las unidades de muestreo en las cuales se lleva a cabo la toma de campo, depen de de la naturaleza de la variabilidad de la población —— entre dichas unidades de muestre y de aquellas, de mejor, tamaño en nuestro universo de muestreo, así como la realización entre el costo de las mismas. En la forma de cálculo que se utiliza se menciona solo U.P.M. y U.S.M., sin em——bargo pueden utilizarse indistintamente para cualquier nivel de unidades de Muestreo que se use según cada caso par ticular.

De la premuestra tomada con anterioridad se calcula: $SB = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\sum_{j=1}^{m} Y_{i,j})^{2}}{m} \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} Y_{i,j}}{m} \right)^{2} SW = \frac{\sum_{j=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} y_{j,j}^{2}}{m}$ 7(m-1)

Donde SB² = Varianza muestral entre Unidacies Primarius de-Muestreo, cuando se muestrean en función de """ Unidades Secundarias de Muestre~por Uni-dad Primaria Muestreada,

> SW = Varianza de la muestra entre Unidades Secundarias de Muestreo dentro de Unidades Primariasde Muestreo.

n = Número de Unidades Primarias de Muestreo pre-muestreadas.

m = Número de Unidades Secundarias de Muestreo pre muestreadas por Unidad Primaria de Muestreo.

i = Columnas

j = Hileras

Para estimar la variabilidad de la población dentro y entre Unidades Primarias de Muestreo se usa;

$$\sqrt{I} = SW^{2} \qquad Donde: \qquad \sqrt{I} = Variabilidad entre-USM$$

$$\sqrt{I} = SB^{2} - SW^{2} \qquad \sqrt{I} = Variabilidad entre-UPM.$$

Así, para estimar el número Óptimo de U.S.M. mues—treadas por U.P.N.

$$\mathbf{m}_0 = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{L}}{\sqrt{L}}\mathbf{z}\right)} \quad \left(\frac{C\mathbf{p}}{C\mathbf{S}}\right)$$

Dónde m = Número de Unidades Secundarias de Muestreo calcu ladas,

CP = Costos'para llegar a una Unidad primaria de mues treo.

Y*....

CS= Costo adicional para llegar y medir una Unidad Se-cundaria de muestreo.

Si mo es mayor que el número total de Unidades Se-cundarias de muestreo por Unidad Primaria de Mues-treo, el valor de la formúla se ignora y se toma en
cuenta el total de U.S.M. calculado.

Para calcular el número Óptimo de U.P.M. necesarias para estimar la medida de la población a evaluar — con un error estándar predeterminado (D) se usa:

 $\eta_0 = \frac{\left(\overline{I_1}^2 + \frac{\overline{I_1}^2}{\overline{M_0}}\right)}{D^2 + \frac{1}{N}\left(\overline{I_1}^2 + \frac{\overline{I_1}^2}{\overline{M}}\right)}$

Donde n = Número de U.P.M. calculada.

N = Número total de U.P.M. en la población,

M = Número total de U.S.M. en cada U.P.M.

EJEMPLO:

S, deseó conocer el grado de infestación causado por Dendroctonus adjunctus en bosque de Pinus hartwesii, P. rudis y P. montezumae que cubren una superficie de 8394 Ha. de las cuales 3806.36 Ha. no han recibido ningún tratamiento de saneamiento y 4587.64 Ha. han sido saneadas.

Debido al tamaño de la zona a evaluar se considera quecon U.P.M. y U.S.M. se logran mantener las caracteristicas —
antes ref ridas y que básicamente van en el sentido de lo——
grar la mayor representatividad de las características de —
la zona boscosa, sin llega a especificidades innecesarias —
que aumenten xonsiderablemtne los costos y que la informa——
ción recabada no la justifique. Por otro lado, debido a las—
particularidades del mktodo de muestreo utilizado, es necesa
rio que las Unidades de Muestreo en las que se tomen los da—
tos de campo, tenga necesariamente el tamaño de 1.3 Ha., por
lo cual se determinó que las U.P.M. tuvieran un tamaño de —
100 Has, y que cada U.S.M. midiera 1 Ha, de superficie, unavez levantada la información en el campo, se procedió a analizar la misma, de la manera siguiente:

ZONA SANEADA

Superficie: 4587.64 Ha, Total de U.P.M.: 46 Total de U.S.M.: 4600

Debido a la irregularidad que presentaba esta zona, - se consideró consideró conveniente realizar el premuestreo- en 15 U.P.M. que es el 32.6% del total de U-P.M. en cada - una de las cuáles se muestréaron 8 U.S.M. lo cuál dió, un ta tal de 120 U-S-M. muestreadas que representa el 2.6% de toda la superficie saneada, una vez hecha la asignación aleatoria según el método ya explicado, se procedió a tomar la-información cuyo promedios se muestran a continuación:

$$V_{T}=218.64 M_{3}/Ha.= 100\%$$
 $V_{s}=201.37 M_{3}/Ha.= 92.10\%$
 $V_{p}= 4.11 M_{3}/Ha.= 1.88\%$
 $V_{D}= 10.79 M_{3}/Ha.= 4.94\%$
 $V_{M}= 2.37 M_{3}/Ha.= 1.08\%$

 V_T - Volúmen total por Ha,

V_S- Volúmen de árboles sanos por Ha.

V_p= Volúmen de árboles plagados por Ha.

V_D= VolÚmen de árboles con daños mecánicos por Ha.

V_M= VolÚmen de arboles secos por Ha.

Estos nos indica que en las áreas dónde se ha saneado-Únicamente existen 1.88% de árboles plagados, lo que nos indica que los problemas de plagas en esta zona están prácticamente solucionados.

Si consideramos que el volúmen promedio por árbol es - de 0.969 m3 tenemos que:

Número totoal de arboles por Ha.: 226
Número de árboles sanos por Ha.: 208
Número de árboles plagados por Ha: 4
Número de árboles con daños mecánicos por Ha:: 11
Número de árboles secos por Ha.: 3

Si se tiene una superficie saneada de 4587 Ha. podemos esperar extraer **en volúmen** de:

V =	$(\Lambda^b + \Lambda^M)$ (\hat{z})	V = Volúmen totoal a extraer TE
V =	V _p x \$	V = Volúmen plagado a extra- PE er.
Vpm=	γ́мх §	V = Volúmen seco a extraer - ME
$V_{TE}^{}=$	29723 m"	S= Superficie saneada
$V_{PE} =$	13852.57 m^3	
$v_{ME}^{}=$	10871.10 m ₃	

ZONA NO SANEADA

Superficie 3806.36 Ha.
Total de U.P.M.: 39
Total de U.S.M.: 3900

Se efectuó el premuestreo en 12 U.P.M. que representaal 30.8% del total de U.P.M. en cada una de las cuáles se tomaron los datos a 8 U.S.M. lo que di6 un total de 96 U.S. M muestreadas que representa el 2.5% de toda la superficie no saneada, una vez realizada la asignación aleatoria según el método ya explicado se procedió a tomar la información cuyo promedio se dan a continuación:

$$V_T$$
= 162.82 m³/Ha.----100%
 V_S = 98.56 m³/Ha.---- 60.53%
 V_p = 22.73 m³/Ha.---- 13.96%
 V_D - 17.65 m₃/Ha.---- 10.84%
 V_M = 23.88 m³/Ha.---- 14.67%

E to nos indica que la superficie no saneada tiene ungrado de infestación del 13.96% la cuál consideramos como de regular importancia ya que consideramos el volúmen medio por árbol es de 0.969 m3 se tiene que:

• • • • • •

Número de árboles por Ha, 168 Número de árboles sanos por Ha, 102 Número de árboles plagados por Ha, 23 Número de árboles con daños mecánicos po Ha, 18 Número de árboles secos por Ha. 25

Si se tiene una superficie no saneada de 3806.36 Ha. - se espera que se extraiga un volúmen de:

 $V_{TE} = 177414.43 \text{ m}^3$ $V_{PE} = 86518.56 \text{ m}^3$ $V_{ME} = 9.0895.87 \text{ m}^3$

Con toda la información preveniente de este premuestreo se procede a calcular el tamaño Óptimo de muestra por cadatipo de superficie, (saneada y no saneada) para lo cuál procedemos a efectuarlo tomando para los cálculos procedentessolo con los datos obtenidos para el arbolado plagado, sin embargo, dependiendo de la información y objetivos que se pretendan alcanzar con esta evaluación se puede selecciónar uno y más clases de árbolados (plagados, con plaga potencial etc.) para analizarlo de la forma siguiente:

SANEADO

UPM USM (Arboles plagados)	Total
1 0-0-0-0-1-0-0-	1 \
2 0-0-0-0-0-0-0-	0
3 0-0-0-0-2-2-1-0-	5
4 0-0-0-0-1-0-0-	1
5 0-2-0-0-3-0-0-0-	5
6 0-0-0-4-1-1-2-0-	8
7 0-0-0-0-0-0-0-	0
8 0-1-0-0-3-1-0-0-	5
9 0-0-0-0-0-0-0-	0
10 1-0-0-0-0-0-0-	1
11 0-1-0-0-0-0-0-	1
12 0-1-0-0-1-0-0-	2
13 0-0-0-0-0-0-0-	O
14 0-1-0-0-0-0-0-	1
15 0-0-0-0-1-0-0-	<u>1</u> 31

Donde: \overline{Y} = es la media general

$$\ddot{V} = \frac{31}{120} = 0.258$$

$$SB^{2} = \frac{149}{14} = \frac{961}{120} = \frac{18.625 - 8.008}{14} = 0.758$$

$$SW^{2} = \frac{63 - 18.625}{15(7)} = \frac{44.375}{105} = 0.422$$

$$\sqrt{\pi} = 0.422 \qquad \sqrt{\pi} = \frac{0.758 - 0.422}{8} = 0.042$$

$$\eta_{0} = \sqrt{\frac{0.422}{0.042} \cdot \frac{6728}{387.28}} = \sqrt{(10.048)(17.512)} = \sqrt{175.954} = 13.265 = 13$$

$$D = (0.10)(0.258) = 0.0258$$

$$\eta_{0} = \frac{0.042 + \frac{0.422}{175.954}}{(0.0258)^{2} + \frac{1}{45}} \cdot \frac{0.0424}{0.00103} = \frac{0.0444}{0.00103} = \frac{0.0444}{0.00103} = 26$$

Esto significa que para nuestro información tenga unerror estándar máximo.de † 10% con respecto a la media cai culada se tendra que levantar 13 U-S-M- por U·P·M·que impli can que se tendran que levantar 338 U-S.M. distribuidas en 26 U·P·M. siendo el 7.51% del total de U·S·M.

NO SANEADO

F = total de Ha, : 1399+340+2067.36= 3806.36 Ha.

N= 39 UPM

M= 100 U,S,M./ U.P.M. (total)

Premuestra: n=12

m= 8 US.M. muestreadas en cada U.P.M. la cualconsta de 100 U.S.M.

U.P.M.	U.S.M.	TC	TAL
1	1-0-0-0-3-0-0-	•	4
2	0-1-0-1-0-1-1-0-		4

Error Estandar = 10%
$$D = (0.10)(0.75) = 0.075$$

Esto significa que para que nuestra información tenga un error estándar máximo de [±] 10 % con respecto a la media calculada se tomarán 3 U·S·M· por cada U·P·M· que implican que se tendrán que levantar 117 U·S·M· distribuidas en 39 U·P·M· siendo el 3% del total de U·S·M·

EVALUACION DE INSECTICIDAS PARA PREVENIR EL ATAQUE POR DESCORTEZADORES

* Javier S**aldaña** Torres

** Jorge E. Macías Sámano

*** José T. Mendez Montiel

En el presente trabajo se evaluó la efectividad de 3 productos insecticidas, como una práctica alternativa para la prevençión de los ataques por descortezadores. El experimento se realizó en un foco natural en expansión de D. mexicanus establecido sobre árboles de P. leiophylla.

De acuerdo a la forma concéntrica en que estaban ubicados los árboles plagados, se tomó como criterio seleccionar los arboles sanos (unidades experimentales) que se encontraban alrededor de éstos. Del análisis estadístico practicado se concluyó que bajo las condiciones en que se aplicaron los insecticidas, éstos fueron efectivos en un 100% al no existir diferencias significativas entre éstos y sí efectos repelentes hacia los descortezadores.

^{*} Pasante de la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Bosques.

^{**} Biólogo, Jefe del Departamento de Desarrollo y Validación Tecnológica de la Dirección de Sanidad Forestal, S.A.R.H.

^{***} Ingeniero Profesor Investigador de la División de Ciencias Forestalec de la Universidad Autónoma Chapingo.

INTRODUCCION

La prevención y control de los descortezadores que afecten **los** Bosques de México, siempre ha sido tema de discusión, sobre todo porque en forma tradicional se tiene que derribar el arbolado plagado para evitar la dispersión de la plaga en érboles vecinos.

Desde hace algunos años en paises como Estados Unidos y Canadá, se han estado probando varios insecticidas para prevenir ataque por descorteza dores en diferentes coniferes. La metodología utilizada ha consistido — en rociar directamente la corteza de los drboles con una solucibn de — insecticida de poder residual. Los resultados obtenidos han sido exitosos, aunque costosos principalmente por el tipo de equipo utilizado y — por las situaciones en donde se ha experimentado, lo que no ha dejado — de ser un inconveniente, y si una alternativa segura y altamente eficiente en la proteccidn de árboles vivos considerados de alto valor, ya sea por su importancia gendtica como son los establecidos en áreas y huertos semilleros o Últimamente por la función que vienen desempeñando en áreas residenciales y de descanso en bosques urbanos y suburbanos.

Debido a que en México no se conocen ensayos o pruebas como las anteriores, el presente trabajo, tuvo por objetivo evaluar los efectos preventivos de tres insecticidas en la protección de Pinus leiophylla del ataque de Dendroctorus mexicanus.

ANTECEDENTES

Diversos estudios norteamericanos citados por Smith (1976), revelan que desde ddcedas pasadas el Lindano ha sido el insecticida mas efectivo ---

como tratamiento preventivo y de control contra diversas especies de descortezadores, **pero** dadas las **características** persistentes y los efectos detectados en el medio ambiente, su uso se ha tornado **controvertido** y en algunos casos limitado **(Ferrell,** 1976).

Esto ha conducido a la búsqueda de insecticidas de reemplazo entre los que destaca el Carbaryl. Los estudios realizados demuestran que Previene el ataque de D brevicomis y D. ponderosae en E. contorta hasta por 36 meses, atribuído al efecto residual depositado en la corteza de los árboles (Smith et el., 1977).

Evaluaciones cuantitativas en el Arapaho National Forest (Page et al., 1986) y Tharghee National Forest (Gibson y Bennett, 1986) confirman la efectividad de carbaryl al 2 % de concentración, como un insecticida efectivo seguro y econdmico en le prevención y protección de árboles individuales de P. contorta cuando este es aplicado e los fustes de los árboles antes del período de vuelo del descortezador D. ponderosas protegiendo a los árboles hasta por 2 años.

Otros estudios realizados con 1.0 y 2.0% de concentración de Carbaryl muestran que este insecticida, previene los ataques de D. rufipennis - en <u>Picea glauca</u> hasta por 16 meses con una protección del 100%; hasta por 23 meses con una protección del 69%, observando un efecto repelente en los descortezadores los cuales concentran sus ataques en los árboles que sirven como testigos (werner et al., 1986).

MATERIALES Y METODOS

Localización del área. El experimento se establecid en un foco natural

en expansión constituida por 54 arboles de P. <u>Isiophylla</u> atacados por el descortezador del pino D. <u>mexicanus</u> en el paraje conocido como "Las Palmas" en Zentlalpah Mpio. de Pmecameca Méx., dentro del área concencionada en administración a la Unidad Industrial de Explotación Forestal de San Rafael.

Selección de arboles. Los arboles utilizados en el experimento fueron — seleccionados en una superficie de 2 449 m², de las cuales en 499 m² — existian 54 arboles plagados y en 1 905 m², 120 más se encontraban sanos. Ante esta situación, se optid por seleccionar todos los arboles sanos que se encontraban alrededor de los plagados, utilizando éstos últimos como una fuente de desarrollo de los insectos descortezadores de tal manera — que al completar su ciclo biológico infestarán los arboles tratados previamente con insecticida.

La ubicación y distribución de los arboles plagados, tratados con el insecticida y los testigos se ilustra en la figura 1.

Diseño experimental.— El diseño utilizado en el experimento fué bloques el azar con 10 tratamientos en 12 repeticiones, cada repetición estuvo — constituida por 10 arboles sanos que hicieron un total de 120 arboles — (unidades experimentales) en el estudio. Los tratamientos estuvieron — — constituidos por tres insecticidas que son: Lindano, Malation y Carbaryl (Sevin). Cada insecticida fué aplicado en tres dosis diferentes ceda uno, más un testigo quedando definidos los tratamientos, en el cuadro 1.

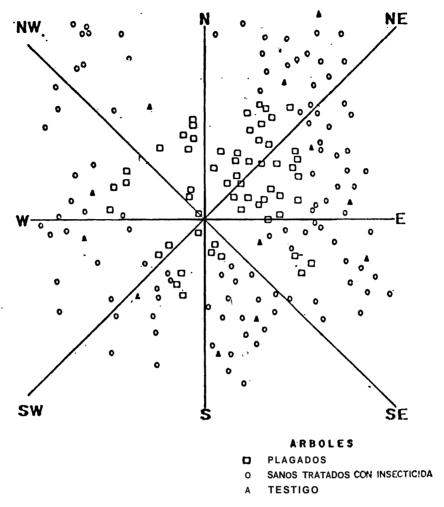


FIG. 1. ESQUEMA DE UBICACION Y DISTRIBUCION DE LOS ARBOLES EN ESTUDIO,

Aplicación de insecticidas.— Los insecticidas fueron mezclados a las —— concentraciones determinadas y aplicadas a los fuste de los árboles seleccionados en forma de emulsión acuosa a punto de goteo, mediante una — aspersión hidráulica de 17.5 HP y con una presión 500 a 800 libras por — pulgada cuadrada con 4 diafgramas adaptadas a un vehículo. La espersión— de los árboles comprendió una altura de 8 metros medidos a partir del — suelo, y fué realizada dos semanas antes del periodo de vuelo del descor tezador.

Los perémetros utilizados para evaluar la eficacia de los insecticidas - aplicados, fueron mediante la determinación por observación directa, con siderando la supervivencia de los árboles en cada uno de los tratamientos, el número de ataques en muestras fijas de 20 X 20 cm tomadas a diferentes niveles de los fustes atacados y el establecimiento de los in—sectos que incluyd el conteo de nichos de oviposición y longitud de galerías.

Cuadro 1. Descripción de Tratamientos

N o. De Tratamiento	Tratamiento	Simb ología
1	Testigo	T
2	Lindano 1.0 % i.a.	1
3	Lindano 2.0 % i.a.	Тз
4	Lindano 2.5 % i.a.	T4
5	Maĺatión 1.0 % i.a.	T ₅
6	Malati ó n 2.0 % i.a.	^T 6
7	Malati ó n 2.5 % i.a.	Т7
8	Carbaryl 1.0 % i.a.	TB
9	Carbaryl C.O % i.a.	Т ₉
10	Carbaryl 7.5 % i.a.	^T 10

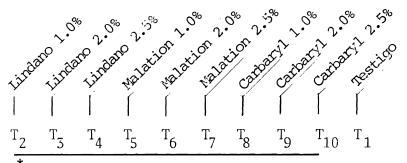
RESULTADOS

De los resultados obtenidos y de le prueba estadística aplicada (Pruebe de Friedman) podemos afirmar que bajo las condiciones establecidas los—3 insecticidas probados en las dosis eplicadas son efectivas en un 100% (cuadro ?) ya que de los registros efectuados durante 6 meses, se obser

CUADRO 2.-Resultados de la aplicación de 3 insecticidas en la prevención de ataques de --D. mexicanus en P. leiophylla en Zentlalpan, Mex. 1987.

			R	S	T n	L	A D	0
TRATAMIENTO	TRATAMIENTO INSECTICIDA	ARBOLES	ARBOLES	ATACADOS	ARBOLES MI	MUERTOS	ARBOLES NO ATACADOS	ATACADOS
No.	i.a %	TRATADOS	No.	%	No.	%	No.	%
1	Testigo	12	2	42	5	42	7	58
2	Lindano 1.0	12	0	0	0	0	12	100
3	Lindano 2.0	12	2	17	2	17	10	83
4	Lindano 2.5	12	П	∞	1	8	11	26.
2	Malation 1.0	12	H	œ	Н	8	11	92
9	Malation 2.0	12	П	8	П	∞	11	9.5
7	Malation 2.5	12	0	0	0	0	12	100
∞	Carbaryl 1.0	12	7	17	2	17	10	83
6	Carbaryl 2.0	1 2	0	0	0	0	1 2	100
10	Carbaryl 2.5	1 2	0	0	0	0	1 2	100
	TOTAL:	120	1 2	10 %	1 2	10 %	108	% 06
							•	

vd que de los S m de fuste en çada uno de los arboles donde se aplicó insecticida, éstos se mantuvieron libres de ataques por el descortezador es decir, se observó un efecto repelente. Sin embargo, dado que la población estaba en estado epidémico etacó y se estableció en algunos de estos arboles en alturas superiores e los 8 m y además sobrevoló a otros arboles no protegidos atacando y estableciéndose en ellos. En la figura 2 se comparan los valores obtenidos en los tratamientos con una prueba de comparaciones multiples.



Tratamientos unidos por una línea son iguales entre si.

Figura 2 Relación gráfica de los tratamientos con

respecto al testigo.

Con respecto al equipo utilizado, se observó que aunque la aspersora – tiene la potencia requerida, necesita de un vehículo de teansportación adecuado para todo terreno. No obstante lo anterior gracias a que el si tio de trabajo es practicamente plano, el equipo funciond eficientemente, lo que dificilmente ocurriría en terrenos muy escabrosos.

Por otra parte, debido a que se aplicaron soluciones acuosas, el ebaste cimiento de agua fué una limitante importante en la operación, solucionándolo con la utilización de un tanque de 750 l anclado en el mismo vehículo donde está montada la bamba.

A base de práctica directa se **logró optimizar** la operación con 2 **Técnicos** a **razón** de 2 minutos por árbol con un gasto promedio de 10 **l** de solución, jugando un papel **muy** importante la longitud de la manguera y la **densidad** del sotobosque.

Debido a que no tuvo diferencias significativas en la efectividad de los insecticidas probados, el precio del insecticida y la dosis a aplicar, - marcaron el tipo a recomendar, siendo este el Malation al 40 %.

LITERATURA CITADA

CONOVER, J.W. 1980. Practical nomparametric statistic. 2a. Ed New York, Wiley 489 p.

FERRELL, T.G. (1976) Lindane residues in the environment.— In Koerber, —

T.W. (1976) Lindane in Forestry... a continuing —

controversy. Pacific Southwest U.S.D.A. Forest Servi

ce. General Technical Report. PSW 141: 6 - 10.

GIBSON, E.K. Y BENNETT, D.D. (1986) Carbaryl prevents attacks on lodgepo

le pine by the mountain pine beetle. (Jour, For. 83

(2): 109 - 12.

PAGE, M., HAVERTY, I.M. Y RICHMOND, E. CH. (1905) Residual activity of —
Carbaryl protected lodgepole pine against mountain —
pine beetle, Dillon, Colorado 1982 and 1983 and 1983,
Pecific Southwest Forest and Range Experiment Station
U.S.D.A. Forest Service Research Note. PSW — 375. —
4p.

- SMITH, R.H. (1976) Effectivenes of lindane against bark beetle and wood borers. In Koerber, T.W. (1976) Lindane in Forestry... a continuing controversy. Pacific South west U.S.D.A. Forest Service, General Technicol Report. PSW = 141: 11 = 15.
- SMITH, R.H., TRBSTLE, G.C. Y MC CAMBRIDGE W.F. (1974). Protective - spraytest on three species of bark beetle in the - Western United States. Jour. Econ. Ento. M (1) 419 125.
- werner, A.R., HASTINGS, L.F. HDLSTEN, H.E. Y JONES, L.A. (1986) Carbaryl and Lindane protect white spruce from attack by spruce beetle (Coleoptera: Scolytidae) for Three growing seasons Jour. Econ. Ent. 79 (4): 1121 1124.

IMPACTO ECONOMICO DE LOS DESCORTEZAWRES DE CONIFERAS EN LOS MONTES DE MEXICO

Ing. Maximino Rodríguez Aguilar *

I.- INTROWCCION

Antes de entrar en materia es necesario ubicar la zona arbolada de
la que se va a tratar.

Parte de México, está localizada en una de las fajas áridas del mundo, entre los paralelos 20° y 33° de latitud norte, un país principalmente de montañas, que ocupan las dos terceras partes del Territorio Nacional; los escasos valles que se forman entre las cordilleras oriental y occidental, se encuentran reducidas por los lomeríos que de ella nacen, de tal manera que solamente el 8 % de la superficie total de dos millones de hectáreas aproximadamente, son tierras sensiblemente planas...(1)

Ante este panorama topográfico, los bosques de <u>Coníferas</u> y <u>Latifolia</u>—

<u>das</u> cubren las principales zonas montañosas. propias de clima templado—

frías, constituídas por pinos, oyameles; ya sea en masas puras o mezcla—

-) Protección Forestal, Primera Edición 1976.- Ing. José
 Verduzco Gutiérrez.
- * Ing'. Agrónomo Especialista en Bosques.

 Jefe del Departamento de Campañas de Sanidad Forestal

 Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y

 Forestal.

das con encinos y otras hojosas, abarcando una superficie de 20.6 mi - llones de hectáreas(2)

Estas comunidades arbóreas, son las de mayor importancia comercial, porque de ellas se obtiene la mayor cantidad de materia prima, para el abastecimiento de las industrias derivadas de la Silvicultura establecidas en el Territorio Nacional.

1). INSECTOS DESCORTEZADORES. La principal plaga forestal desde épocas pasadas a la actualidad sin duda es la conocida vulgarmente como "descortezador o degollador" correspondiente a la superfamilia Scolytoi dea que cuenta con dos familias, sinco subfamilias, con varios géneros y éstos con numerosas especies cuya importancia económica es variable, de conformidad con la clase de vegetación que ataca y la magnitud de sus destrozos(3)

De acuerdo con infinidad de casos observados y reportados, se puede aseverar que el género Dendroctonus comprende las especies más dañinas y agresivas de esta gran superfamilia, mismas que están causando enormes estragos a gran número de coníferas y algunas hojosas, destruyendo miles de metros cúbicos de madera, que importan pérdidas anuales por millones de pesos, en perjuicio de la economía nacional y de los propietarios y poseedores del recurso, limitando las acciones, para el desarrollo indus trial de las actividades silvícolas y cuya proliferación está estrecha —

- 2). Inventario Nacional Forestal. S.F.G. S.A.G.
- 3) Ing. José Verduzco Gutiérrez. Tesis Profesional.

mente ligada a los incendios forestales, talas clandestinas, ocoteo, pastoreo excesivo, falta de cultivo forestal y presencia de fenómenos meteorológicos.

II - ANTECEDENTES.

1. DAÑOS CAUSADOS POR LOS INSECTOS. Los insectos pueden causar diversos tipos de daños cuando las poblaciones se incrementan en forma anormal, o se desplazan de úna área a otra. Sus daños se manifiestan en cualquier edad de la planta y pueden afectar todas sus partes, las consecuencias directas pueden ser; la muerte de los árboles, la interrupción del desarrollo y/o el deterioro de los productos; indirectamente las plagas incrementan el peligro de incendios al producir desperdicios inflamables y madera muerta, favoreciendo el establacimiento de plagas secundarias y enfermedades.

Por la diversidad de los daños, la cuantificación de los mismos es difícil, en nuestro país, se ha dado poca atención al desarrollo de los procedirnientos para consignar y cuantificar estos daños en forma efectiva, por otra parte se carece de una información uniforme y precisa, esto por lo que respecta al arbolado y los productos que de él derivan.

No se han tornado en cuenta las pérdidas indirectas o subjetivas que - son más difíciles de valuar:

Considerando las complejas relaciones; entre árboles, suelo y agua, tanto físicas como biológicas que las sustentan y como consecuencia de la plaga, en algunos casos se produce la denudación de grandes extensiones de terrenos forestales expuestos a la erosión del suelo, produciendo un desequilibrio hidrológico en las cuencas hidrográficas, debido a que el recurso bajo estas situaciones ya no es capaz de reaccionar a los regíme

nes pluviométricos que se caracterizan en nuestro país, por su torrencia lidad y mala distribución natural.

El proceso descrito es especialmente crítico, en todas aquéllas cuencas hidrográficas, en las que sus principales objetivos está la producción de agua potable.

Debemos señalar también, que la agricultura sufre greves consecuen — cias por la invasión de los materiales de arrastre, de las partes altas erosionadas, a las tierras de cultivo; el azolve de las presas, lechos — de los ríos con sus problemas de inundaciones, las plantas nativas desa parecen, los animales silvestres huyen por el cambio ecológico, al faltarles abrigo, refugio y alimentos.

	На.
Superficie afectada	49,864 - 100 %
Superficie saneada	27,366 - 55 %

4). Revista Silvicultural Años 79 - 80. S.A.R.H.

Subsecretaría Forestal y de la Fauna.

En los años posteriores se han realizado trabajos de combate sobre - esta plaga y en todo tiempo se han presentado factores limitantes, entre los que citaremos los más importantes.

- Los trabajos se realizaron aislada, descoordinada y extemporáneamente.
- Los poseedores y dueños, no cuentan con los recursos económicos su ficientes para ejecutar los trabajos, se carece de un mecanismo le galmente establecido que asegure el financiamiento.
- Se carece de suficiente personal capacitado para dar asistencia técnica, seguimiento, supervisió'n y evaluación de resultados, de manuales e instructivos de operación que agilicen los trabajos.

Los trabajos de saneamiento se han llevado aislados de los de aprovechamiento y no se ha buscado aumentar la utilidad del recurso a través
de la combinación de las técnicas silviculturales y las de combate de es
ta plaga.

111. PROBLEMATICA

Según informes de las Delegaciones Estatales de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, hasta el 31 de marzo Último, los insec-tos descortezadores de coníferas, están afectando a 22 Estados de la República Mexicana, en la forma siguiente:

1).- DESCORTEZADORES DE FUSTES Y RAMAS.

(Dendroctonus: mexicanus, adjunctus y frontalis)

Superficie afectada 18.910 Ha.

Volumen afectado 1 560,075 M3 rollo árbol

Valor de la producción \$ 13,417 Millones

Pérdida por demérito del pro

dueto y costo del tratamiento \$ 11,389 Millones

Porciento de pérdida aproxi-

mado 84.88 ± 85 %

2) DESCORTEZADORES DE RENUEVO.

(Dendroctonus rhyzophagus) en el Estado de Chihuahua

Superficie afectada

38,502 Ha.

Valor de la reforestación

\$ 23,101 Millones

considerando \$ 600,000.00

por hectárea

NOTA, no existen datos de pérdidas o no se pueden cuantificar.

3) - ACCIONES.

El Titular de la Secretaría del Ramo, con fundamento en lo dis puesto en las fracciones VI y XI del Artículo 35 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; diversos de la Ley de Sanidad Fitope cuaria de los Estados Unidos Mexicanos y de la Ley Forestal, dictó el ACUERDO mediante el cual se establece en todo el Territorio Nacional con carácter obligatorio, general y permanente la Campaña Nacional contra Insectos Descortezadores de Coníferas, publicado en el Diario Ofi cial de la Federación el 17 de marzo del año que rige, aprobando en el Artículo Tercero del citado ordenamiento el Programa respectivo, el cual será ejecutado de acuerdo a los manuales de normas y procedimientos que para el efecto expide la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Consecuentemente la Secretaría a través de su Dependencia especializada será la responsable de la implantación legal de la Campaña y acciones; La elaboración de normas, lineamientos, instructivos y manuales de operación, que ya fueron emitiaos.

La Delegación de la Secretaría, por conducto de sus Dependencias, formulará el programa específico de sus respectivas entidades, organiza rá y coordinará a los sectores involucrados en las actividades silvícolas, determinando las funciones y responsabilidades de cada quien, en la ejecución de los trabajos de saneamiento, calendarización de actividades, rêquerimientos, presupuestos y programa de recuperación de la cubierta forestal; promover, integrar y normar las estrategias y mecanismos de coordinación con las demás Dependencias del Ejecutivo Federal, para lograr el

4) - OBJETIVO.

Combatir y controlar los Insectos Descortezadores en toda la - superficie del Territorio Nacional, para reducir pérdidas y su disper - sión al arbolado sano.

VI.- METOWS DE COMBATE Y CONTROL

1).- CARACTERISTICAS DEL ARBOLADO PPRA TRATAMIENTO.

El tratamiento se efectuará: primero, el arbolado de follaje de coloración verde amarillento o café rojizo, fuste con grumos de resina frescos; porque el arbolado contiene insectos en sus estados de larvas y pupas y la nueva generación de adultos se encuentra próxima a emerger.

Segundo, el arbolado con follaje verde, siempre y cuando presente grumos de resina en el fuste y se encuentren insectos en su interior, estos árboles son importantes puesto que actúan como árboles trampas para los insectos que logran salir durante el derribo y tratamiento de los primeros.

Finalmente se harán las cortas de rescate del arbolado muerto, sobre los que se inició la plaga, identificándose por el desprendimiento de la corteza; defoliado o que empieza a defoliarse, en los que no existe la plaga principal, a los productos resultantes por este concepto no es necesario aplicarles ningún tratamiento, porque los insectos ya abandonaron al hospedero.

A).~ PROCEDIMIENTOS DE COMBATE.

- 1.- Mecánico: derribo, troceo, descortezado y quema de la corteza de los árboles plagados y control de los desperdicios.
- 2.- Mecánico químico: derribo, troceo, descortezado y as perjado de trozas, cortezas, puntas y ramas, recomendándose Gusation M 20 ó Lindano al -

Solución: Gusation.

600 ml. de Diesel

400 ml. de agua

3 grs. de detergente

Proporción: 1:40

- 3.- Derribo y abandono: Cuando por falta de accesibilidad;

 por condiciones topográficas, presencia de pas

 to y hojarasca no deben realizarse quemas.
- 4). Métodos y equipos modernos: El control de poblaciones endoparásitas, cubriendo las trozas apiladas con polietileno y aplicando pastillas fumigantes de fosfuro de aluminio 3 a 4 pastillas por metro cúbico en rollo de madera.

B).- PROCEDIMIENTO DE CONTROL.

La acción de parásitos predadores o patógenos, que regulan la - abundancia de insectos que constituyen potencialmente una plaga, deberá promoverse su utilización.

C).- PRUCEDIMIENTOS CULTURALES.

Tratamiento silvicultural, que modifique la constitución de la — masa, eliminando las plantas hospederás (arbolado: decrépito, — afectado por agentes externos, ocoteados, intensamente resinados y en su turno físico.

D) -- LOS PREVENTIVOS SERAN.

Combatir y controlar incendios forestales, evitar resinaciones sin control técnico, prevenir y combatir cortas clandestinas y apertura de tierras de cultivos agropecuarios en zonas de voca ción forestal.

Fomentar el establecimiento de'praderas de cultivos forrajeros — en zonas delimitadas con objeto de evitar el aprovechamiento de pastizales nativos utilizando la quema de pasto para provocar el pelillo en áreas arboladas, promover la utilización de especies y variedades resistentes o toletantes a los descortezadores.

E).- ACTIVIDADES PARA EL COMBATE DE DESCORTEZADOR DEL RENUEVO DENDROCTONUS RHIZOPHAGUS.

Extracción y quema de los arbolitos infestados.

VI.- REQUERIMIENTOS

1).- Constitución de una brigada de combate

PERSONAL	EQUIPO, HERRAMIENTA	COMBUSTIBLE LUBRICANTES
		E INSUMOS POR DIA
1 Jefe de brigada	1 Camioneta Pick Up	60 lt. de gasolina
1 Motosierrista	1 Motosierra	120 lt. de diesel
4 Hacheros	4 Hachas	1 lt. de aceite 2 tiempos
1 Fumigador	1 Aspersora de mochila	3 lt lindano 20 %
1 Controlador de	1 Rastrillo	
desperdicios	1 Machete	Refacciones
	1 Tambor de 200 lt.	10 % del costo del
	1 Garrafa de 20 lt.	equipo para mantenimien-
	1 Garrafa de 10 lt.	to.
	4 Limas triangulares	
	4 Limatones redondos	•

2).- Bastos por día y por brigada

RESUMEN:

Α).	Salarios personal	\$	39,000.00
C)	Refacciones		7,312.00
D).—	Combustible y lubricantes		49,020.00
Е).	Insecticida	_	30,000 •00
			125,332.00
B)	Equipo y herramie'nta		18•279,000.00

- 3).- Cálculo del tratamiento por hectárea,
- A).- Período 365 días al año (250 días hábiles)
- B).- Superficie total afectada.-
- C).- Existencias Reales Totales por Ha. 82.5 M3 rollo árbol 49.5 60 % plagado 40 % seco 33.0 11
- D).- Rendimiento por brigada y por dfa 22.5
- E).- Tiempo para tratar 49.5 = 2.2 dfa por brigada
 - 4).- Número de brigadas = 166 brigadas

ESTIMACION DEL COSTO TOTAL

CONCEPTO	COSTO UNITARIO \$	NUMERO DE BRIGADAS	NUMERO DE DIAS	COSTO TOTAL \$ (MILES)
Salarios	39,000	166	365	2,363 ; 0 10
Refacciones	7,3 12	166	250	3 03 ; 448
Cornbustibles y				
Lubricantes	49,020	166	250	2,034 ;330
Insecticidas	30,000	166	250	1,245,000
Equipo y				
Herramienta	18 \$ 279,000	166	profilespoor	3,034,314
		TOTAL	•	8,980 ;102

- 5).- Costo por hectárea \$ 8,980; 102,000 11
- 6). Cálculo del costo de elaboración del arbolado seco.

Arbolado seco por hectárea 3.3 rollo árbol

70 % secundarios 23.1 30 % brazuelo (desperdicio) 9.9

Costo total \$ 524,300 .00

7).- Costo total del tratamiento por hectárea. \$ 474,886.00 Arbolado plagado Arbolado seco 127,380.00 \$ 602,266.00 Total 8).- Valor de los productos de saneamiento por hectárea. A) . Arbolado plagado \$ 524,700.00 B).- Arbolado seco 184,8630 .00 \$ 709,500.00 Total Utilidad por hectárea A). Valor de la producción \$ 709,500.0 B).- Costo del tratamiento 602,266.00 C).- Utilidad \$ 107,234.00 Utilidad de la producción en la superficie total 10).-afectada de 18,910 Ha. Miles

11). Análisis comparativo de utilidades por hectárea.

Utilidad de arbolado cano \$ 543,875.00

Utilidad de arbolado plaga
do y seco \$ 107,234,00

Pérdida por demérito y
tratamiento \$ 436,641.00

Porciento de pérdida 80.28 # 80 %

\$

13,416,645

11,388;850

2,027,795

Valor de la producción

B).~ Costo del tratamiento

C).- Utilidad total

CONCLUSIONES

Hasta marzo Último se tiene conocimiento que los descortezadores están afectando 22 Estados de la República Mexicana, manifestándose en 21 Estados los de arbolado sobre fustes y ramas en una superficie de 18,910 hectáreas y los de renuevo principalmente en Chihuahua con 38,502 hectáreas.

Por concepto de demérito y costo de tratamiento se pierden el 80 % del valor si el producto no estuviera plagado, a pesar de esa pérdida tan grande, se debe combatir y controlar el insecto, para proteger el recurso no infectado, puesto que resulta autofinanciable el tratarnien to.

Aumentar la utilidad del recurso, a través de la combinación de las técnicas silviculturales y las de combate y control de esta plaga, previniendo la presencia de los mismos.

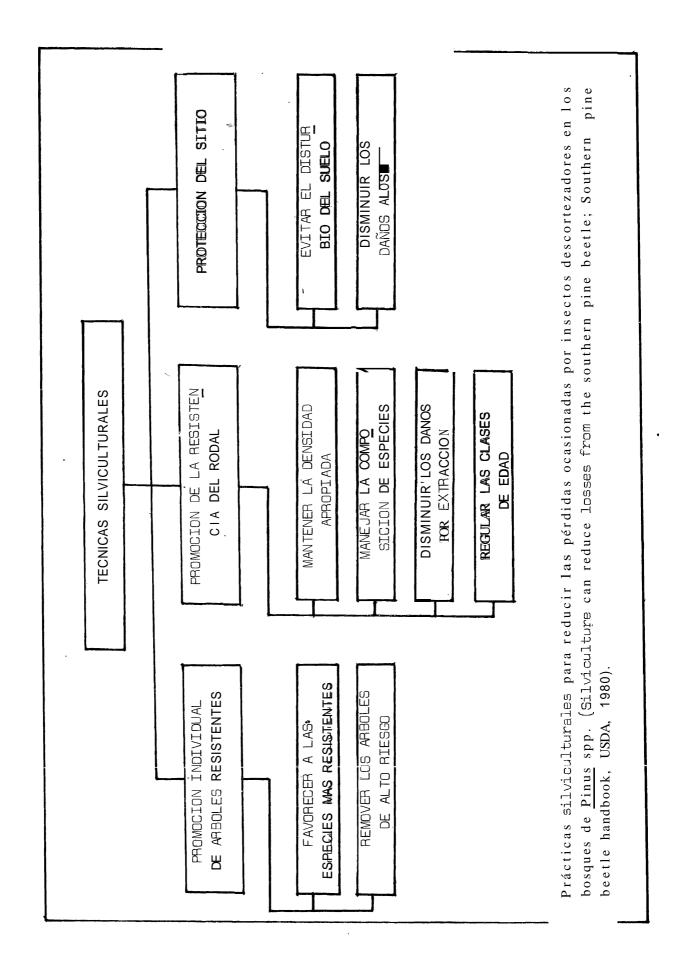
Buscar y aplicar otros procedimientos que no sean los de derribo, mediante la acción de predadores, feromonas o mediante el método de inyecciones contra ceratocystis.

ESTADOS	SUPERFICIE AFECTADA HA.	VOLUMEN AFECTADO M3 .ROLLO ARBOL
BAJA CALIFORNIA NORTE	350	28 , 875
COAHUILA	150	12,375
CHIAPAS	1 , 000	82,500
DURANGO	400	33,000
GUANA JUATO	40	3,300
GUERRERO	450	37 , 125
HIDALGO	200	16,500
JALISCO	2 , 000	165,000
MEXICO	2,500	206,250
MICHOACAN	3,500	288 , 750
MORELOS	50	4, 125
NUEVO LEON	150	12,375
OAXACA	3 , 000	247 , 500
PUEBLA	1,000	82,500
QUERETARO	70	5,775
SAN LUIS POTOSI	50	4 , 125
TAMAULIPAS	100	8 , 250
TLAXCALA	250	20 , 625
VER ACR UZ	350	28 , 8 <i>7</i> 5
ZACATECAS	300	24 , 750
DISTRITO FEDERAL	3,000	247,500
SUMAS:	18,910	[*] 1 ; 560,075

HABITOS DE LOS DE PINUS SPP.	INSECTOS Y SINTOMATOLOGIA DE	LOS ARBOLES INFESTADOS POR IN	ISECTOS DESCOREZAWRES
HABITOS DE LOS Insectos.	PERIODO DE ATAQLIE: LOS ADULTOS DETECTAN LOS ARBOLES SUSCEPTIBLES DE ATAQUE: LA HEMBRA BARRENA EL FUSTE; HASTA EL CAMBIUM, INICIA LAS GALERIAS PATERNAS.	OCURRE LA OVOPOS DE IN Y NACEN LAS LARVAS, LAS - QUE CONSTRUYEN GALERIAS MAS PEQUEÑAS Y PERPENDI CULARES A LAS	PERIODO DE PUPAÇION Y SA- LIDA DE ADULTOS PARA IN F FESTAR OTROS ARBOLES O EL MISMO EN EL CASO DE - DENDROCTONUS MEXICANUS
S INTOMATOLOGIA DE LOS ARBOLES INFESTAWS.	ORIFICIOS DE ENTRADA RO DE DEADOS POR GRUMOS DE RESINA (BLANCA O ROJEZA) DE CONSISTENCIA BLANDA, FOLLA VERDE.	EL COLOR DEL FOLLAJE VA - RIA DE VERDE ALIMONADO A AMAR ILLENTO. LOS ARBOLES QUE RESISTIE - RON AL ATAQUE TIENEN FOLLA JE VERDE Y GRUMOS DE RESI- NA DE CONSISTENCIA DURA.	FOLLAJE DE ARBOLES INFES- TADOS COLOR CAFE ROJI- ZO; EN ALGUNOS CASOS EN PROCESO DE DESPRENDIMIEN- to.

ACTIVIDADES DE CO	MBATE CONTRA DESCORTEZAWRES I	DE PINUS SPP. ✓	
METODOS. MECAMCO. DERRIBO — DESCORTE ZAW Y FLAMEADO. MECANICO — QUIMICO DERRIBO, DESCORTEZADO Y ASPERJADO	EL CONTROL SE EFECTUA DESPUES DE HABER TRATADO ELARBOLAW DE FOLLAJE - CAFE - ROJIZO.	DESPUES DEL TRATAMIENTO DE LOS ARBOLES DE FOLLA JECAFE - ROJIZO, SE CONTINUA CON SUJETOS DE ESTAS CARACTERISTICAS.	EN ESTE TIPO DE ARBO LESCEMENTE EL TRATA MIENTO SIEMPRE Y CUANW CONTENGAN EL INSECTO PLAGA.
DERRIBO Y ABANDONO		SE RECOMIENDA CUANW AL MUESTREAR LOS ARBOLES I NE FESTADOS SE ENCUENTRAN LARVAS DE LOS PRIMEROS ESTADIOS DE DESARROLLO.	,
INYECCIONES.	SE RECOMIENDA CUANW LOS ATAQUES SON MUY RECIENTES Y AUN NO HAY EVIDENCIA DEL HONGO CERATOCYSTIS.		,
PASTILLAS FUMIGANTES	M TIE	NEN RESTRICCIONES	

PARA COMBATIR,AL DESCORTEZADOR DEL RENUEVO DENDACIONÙS RHIZOPHAGUS Y HABITDS.	Q N O S Y P	VERANO OTOÑO I	APARE— PERIODOS DE PERIODO CEN OVOPOSICION LARVARIO ADULTOS	LA LARVA BARRENA Y PENE— TRA AL ARBOLITO ARBOLITO	FOLLAJE VERDE, ORIFICIOS DE EN — TRADA ALREDEDOR DE 6 MM DE DIA— METRO, A 2 CM. DEL SUELO, ACUMU— COMIENZA A LACION DE ASERRIN Y RESINA EN'LA BASE	·
S 00	E W	INVIERNO PR MAVERA	PERIODO LARVARIO	GIENWSE HACIA LA PUNTA DEL ARBOL TO, EN NO TO VIEMBRE DESCIENDEN DEBAJO DEL CUELLO DE LA RAIZ	FOLLAJE DE LOS ARBOLITOS INFES -	
CALENDARIZACION DE ACTIVIDADI	MESES DEL AÑD	ESTACTONES	'ESTAWS DE DESARROLLO	HABITOS DE LOS T INSECTOS D	SINTOMATOLOGIA F DE LOS ARBOLES T INFESTADOS	j



EVALUACION DE DOS TECNICAS PARÁ EL CONTROL DEL DESCORTEZADOR DE PINOS Dendroctonus adjunctus Blandf. (COL.: SCOLYTIDAE), EN LA ESTACIOM EXPERL MENTAL, CHAPINGO, ZOQUIAPAN, MEXICO.

Aída Victoria Prieto Espejo¹
José Joel Pineda Silva¹
David Cibrián Tovar²
José Tulio Méndez Montiel³
Rodolfo Campos Bolaños³

R E S U M E N

Las observaciones necesarias para el presente trabajo fueron toma-das en árboles de Pirus hartwegii de la Estación Experimental Zoquiapan Mé xico, durante los meses de enero-agosto de 1986, con el objetivo de eva luar, mediante el modelo estadístico con factores anidados, la eficiencia de las técnicas derribo y abandono y descortezado, para el control del descortezador de pinos Vendroctonus adjunctus Blandf., en diferentes épocas del aña En base al ciclo de D. adjunctus el estudio se dividió en dos períodos de toma de datos, el primero del 31 de enero hasta el 15 de marzo y el segundo del 15 de junio al 10 de agosto, los tratamientos aplicaron al inicio de cada periodo de evaluación. Los resultados encontrados indican que ambas técnicas controlan a D. adjunctus, solo que la de derribo y descortezado acelera la mortalidad de la población de este descortezador, a diferencia de la técnica de derribo y abandona Así también, se comprobó que estas técnicas actúan más rápidamente cobre la población del descortezador en el estado de larva Al analizar estadísticamente el efecto de las técnicas aplicadas se encontró que la mejor época del año para el derribo de árboles infestados fue en los meses de enero a marzo.

Resumen de la Tesis Profesional que para obtener el título de Inqeniero Agrónomo Forestal, con Orientación en Silvicultura, presentan los primeros autores en la División de Ciencias Forestales de la Universidad.

Autónoma Chapingo.

Director de Tesis. Asesores de Tesis.

INTRODUCCION

El descortezador *Dendroctonus adjunctus* Blandford, se encuentra en los bosques de *Pinus hartwegii*, situados a más de 2600 msnm; siendo esta especie el principal hospedante de este descortezador.

Los frecuentes ataques del descortezador han ocasionado grandes pérdidas de madera, según lo señalan los informes para la Sierra Nevada del Ajusco donde se han mencionado que de 1961 a 1973 se infestó una superficie de 26 800 ha, de las cuales se extrajeron más de 70 000 m² de madera en rollo (Nava Velázquez, 1980; Rodríguez Lara, 1977 y 1982).

Villa Castillo (1985) informa que en los bosques de pino del Parque Nacional de Colima, a partir de 1958 se realizaron cortas periódicas de árboles plagados por D. adjunctus, derribando año tras año hasta 8 000 m8 de madera en rollo. En 1981 surgieron nuevos brotes distribuídos en una superficie de 339 ha lo cual llevó a nuevas cortas, derribando alrededor de 40 000 árboles.

Para el control de este descortezador se han utilizado diversos métodos. La mayoria de ellos referentes al uso de productos químicos. Otros tratamientos utilizados son los métodos físicos o mecánicos tales como el derribo, descortezado y quema de la corteza; derribo, arropado y abandono; derribo, descortezado y enterrado de la corteza; derribo y descortezado, así como algunas otras combinaciones derivadas de éstos (Islas Salas, 1974 y 1980; Rodríquez Lara, 1982).

En muy pocos casos han sido evaluadas estas técnicas de control para determinar su eficiencia en la disminución del tamaño de la población del descortezador D. adjunctus, lo cual motivó el establecimiento del presente proyecto para evaluar la efectividad de las técnicas de: derribo y abandono, y derribo y descortezado; así como determinar la época del año más adecuada para la aplicación de las técnicas.

MATERIALES Y METODOS

Las unidades experimentales del presente trabajo se localizaron en la Estación Experimental Forestal Chapingo, la cual se halla ubicada den tro del área comprendida por el Parque Nacional Zoquiapan. Su ubicación está dada en la zona de la Cordillera Neovolcánica al NW del Volván Ixta ccihuatl en la parte sureste del Parque Nacional y con las siguientes - coordenadas geográficas: 19°20'30" y 19°20'00" Norte; 98°42'30" y - 98°30'00" Oeste (Rey Contreras, 1975).

La vegetación del área según la clasificación de Zavala Chávez (1984) es la siguiente: Asociación de Abies religiosa, Asociación de Alnus firmifolia, asociación de Pinus hartwegii, asociación de P. hartwegii - A. firmifolia, asociación de P. montezumae, asociación de P. montezumae-A. firmifolia.

Asignación de tratamientos y procedimientos de captura de datos

Dentro del área de estudio se seleccionaron 18 árboles de P. hartwegii los cuales presentaron características similares en cuanto a diámetro y

altura D9 grado de infestación y color de follaje, a fin de asegurar el establecimiento de la población de D. adjunctus y uniformizar las características de las unidades experimentales (árboles) para minimizar el error.

La aplicación de las técnicas de control derribo y abandono y derribo y descortezado así como el tratamiento testigo, se realizó dos veces quedando dividido el trabajo de evaluación en dos periodos.

En cada periodo de evaluación hubo cuatro fechas de toma de mues tras, tomadas éstas cada 15 días; la primera correspondió a la fecha de aplicación de tratamiento en cada período. Así, para el primer período la fecha de aplicación de tratamiento fue el 31 de enero de 1986 y para el segundo período se realizó el 15 de junio de 1986.

Teniendo en cuenta la dispersión espacial del descortezador D. adjunctus dentro de los árboles descrita por Islas Salas (1968) y - Cibrián Tovar (1987) se obtuvieron las muestras cada 15 días, se tomo una troza del fuste de una longitud de 3m a partir de los dos metros - sobre el nivel del suelo.

En cada fecha de muestreo, se extrajeron con formón y martillo - de cada árbol 3 muestras de corteza de 20 x 20 cm (400 cm²). Para el tratamiento testigo, se tomaron 3 muestras distribuídas longitudinalmen te al azar y transversalmente que correspondieran a diferentes exposiciones. Para el tratamiento derribo y abandono las muestras fueron to madas longitudinalmente al azar y transversalmente que correspondieran a

diferentes exposiciones. Para el tratamiento derribo y abandono las - muestras fueron tomadas longitudinalmente al azar y transversalmente una de la parte de mayor insolación, una de la parte lateral y una de la parte inferior de la. troza tirada. Para el tratamiento de derribo y - descortezado, las muestras fueron tomadas de la pila de corteza abandonada el día de la aplicación de tratamientos.

Las secciones de corteza fueron llevadas al laboratorio de Entomologia Forestal de la División de Ciencias Forestales de la UACh, estando debidamente etiquetadas, donde se revisaron minuciosamente para obtener la siguiente información: longitud de las galerías parentales, larvas vivas, pupas vivas, preimagos vivos y orificios de salida (considerando a cada uno de éstos últimos como un individuo adulto).

Los individuos extraídos se hirvieron y se preservaron en alcohol al 70% para su posterior determinación. Se les midió la cápsula cefálica a las larvas de D. *adjunctw* a fin de determinar el instar larvario en que se encontraban esto seqún los rangos propuestos por Cibrián Tovar (1987).

En base a la longitud de galería se estimó la población inicial utilizando el modelo Y = 0.8364x + 2.204; donde Y es el número esperado - de huevecillos, x es la longitud de galería en cm (tornado de Cibrián Tovar, 1987).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó para cada toma de muestra den—tro de cada periodo y para cada una de las variables de interés, anterior mente mencionadas. Debido a que en cada período de evaluación se encuentran diferentes estados de desarrollo del descortezador \mathcal{D} . adjunctus, no fue posible hacer comparaciones estadísticamente de las variables entre periodos, El modelo estadístico fue el correspondiente al diseño de estadios con factores anidados, formulado de la siguiente manera:

$$X_{m}$$
 (ij) = $\mu + \tau_{i} + \beta_{j}(i) + \epsilon_{m}(ij)$

RESULTADOS Y DISCUSION

Analisis del efecto de los tratamientos

El efecto de los tratamiento testigo, derribo y abandono, y derribo y descortezado, se estudió en base al analisis de varianza realizado para cada una de las fechas de muestreo. En el cuadro 1 se presenta el aná lisis de varianza así como los promedios del número de individuos vivos por tratamiento para el primer período de evaluación, comprendido entre el 31 de enero y el 15 de marzo, Así mismo, el cuadro 2 muestra el análisis de varianza para el segundo periodo de evaluación, el cual abarca del 15 de junio al 10 de agosto. (Nota; todos los valores estan expresados angularmente). En dicha evaluación, la variable de mayor interés para evaluar la efectividad de los tratamientos en cuanto a la mortalidad, es la variable individuos vivos (IVV). A fín de conocer en cuál de los

diferentes **estadíos** y/o estados se presentó el efecto de **tratamientos**, - se hizo el análisis para cada variable en particular,

Al analizar el cuadro 1 de análisis de varianza para el primer período de evaluación (31 de enero - 15 de marzo) se puede decir que la efectividad de los tratamientos es evidente en la fecha 3 de marzo, só lo en el tratamiento derribo y descortezado, aunque en el tratamiento derribo y abandono ya hav disminución; es decir, después de 30 días de aplicar los tratamientos, el tamaño de la población de D. adjunctus comienza a declinar por diversos factores, entre ellos el efecto de los tratamientos, lo cual se observa en la variable individuos vivos, ya que presenta una diferencia de medias de los tratamientos altamente signifi cativa. La prueba de Tukey aplicada a dicha variable, reconoció diferen tia entre los promedios de los tratamientos testigo, y derribo y descor tezado. Este Último tratamiento se presenta como el mejor de los por presentar en las muestras analizadas, una media general de indivi-duos vivos de cero (cuadro 1) lo cual implica una tasa de mortalidad del 100%; así nismo, los tratamientos derribo y abandono, y derribo y des cortezado no presentaron diferencia significativa entre ellos. el descortezador D, adjunctus se ve afectado más fuertemente por el tratamien to derribo y descortezado en los estadíos larvales de 20. y 3er. ínstar, los cuales presentan una diferencia significativa entre tratamientos (cuadro 1).

El efecto de tratamiento se sigue manifestando de igual manera a la fecha 15 de marzo, ya que la variable individuos vivos sigue conservando una diferencia de medias entre tratamientos altamente significativa,

además, al aplicar la prueba de Tukey, se reconoció diferencia entre los promedios de los tratamientos testigo y los de control para la variable individuos vivos, pero no reconoció diferencia significativa entre los tratamientos de control. La figura 2 nos muestra la declinación de la población de D. adjunctus bajo cada tratamiento.

El análisis del período comprendido entre el 15 de junio y el 10 de agosto se realizó Únicamente con los tratamientos testigo y derribo y abandono, debido a que el tratamiento derribo y descortezado presentó desde el inicio de la aplicación de los tratamientos para este período (15 de junio), una diferencia considerable de individuos con lo cual se partiría de condiciones experimentales muy favorables para este tratamien to y se incurriría en un error muy grande. Por consiguiente, se tendría una tasa de mortalidad mayor que los otros tratamientos (fig. 3).

En el cuadro 2 observamos que en la fecha 5 de junio la variable pupas (Pu) se presenta significativa y en la fecha 5 de julio las varia——

* bles preimagos (Pre) y adultos (Ad) se presentan significativamente y altamente significativa, respectivamente, pero al analizar la población de manera general a través de la variable individuos vivos (IVV) ésta nopresenta significancia. Este se debe a que dicha variable es una función de las demás variables (individuos vivos = f (larvas + pupas + preimagos + adultos)) por lo cual, al realizar el análisis de varianza, es proba—ble que el efecto de tratamiento se esté diluyendo u obscureciendo.

En la fecha 23 de julio la población en general comienza a manifestar el efecto de tratamiento, siendo altamente significativa la diferen

CUADRO 1. Análisis de varianza de los individuos de *Dendroctonus adjunctus* con el modelo anidado teniendo el factor TRATAMIENTO fijo y los demás aleatorios, para el primer periodo (31 de enero al 15 de marzo de 1986).

Fecha de		Fuente de va	Fuente de variación			Medias de tratamiento		
muestreo	Var∎	Tratamiento C.M.	Error C.M.	T ₁	т2	т ₃		
	Iw	148,721 NS	192.042	54.04	46 •01	48.95		
Toma 1	$^{\mathrm{Lv}}$ 1	321.137 NS	272.566	40.07	28.89	38.12		
31 enero	Lv_2	116.680 NS	153.293	14.87	20.82	21.37		
	Lv_3	699.909 NS	349.909	14.28	6.46	1.97		
	Lv4	9.320 NS	18.026	2.92	0.99	1.37		
	Iyv	873.161 NS	297.136	45.59	36.32	25.91		
Toma 2	Lv_1	491.358 NS	297.232	15.03	27.11	13.81		
17 febrero	Lv_2	412.065 NS	108.225	22.04	16.69	8.60		
	Lv3	875.425 **	69.91 1	25.07	5.51	1'3.05		
	Lv ₄	315.141 NS	137.291	11.83	0.00	5.80		
	Ivv	4533.758 **	154.720	44.84	24.19	0.00		
Toma 3	$\mathbf{L}\mathbf{v}_1$	123.869 N S	60.160	7.42	3.85	0.00		
3 marzo	Lv2	* 859.443 *	164.645	19.25	12.52	0.00		
	Lv_3	1377.129 *	175.481	24.51	9.36	0.00		
	Lv4	885.324 NS	182.497	19.09	6.12	0.00		
	Įvy	4615.065 **	51.447	41.46	3.29	1.16		
Toma 4	Ly ₁	36.171 NS	14.198	3.42	0.00	0.00		
	Lv ₂	414.387 *	48.841	12,09	0.71	1.00		
	Lv3	1748.331 **	10,619	25.57	1.74	1.00		
	Lv4	1322,700 **	109.743	22.16	7.31	0.57		
	-							

Ivv = individuos vivos; Lv₁ = larvas de ler. Instar; Lv₂ = larvas de $\overline{}$ 20. instar; Lv₃ = larvas de 3er. Instar; Lv₄ = larvas de 40. instar; $\overline{}$ T₁ = testigo; T₂ = derribo y abandono; T₃ = derribo y descortezado; $\overline{}$ C.M. = Cuadrado Medio; ** 4 altamente significativo al nivel del 1% de probabilidad; *= significativo al nivel del 5% de probabilidad; NS =no significativo; medias unidas por la misma línea no presentan diferencia significativa para la prueba de Tukey.

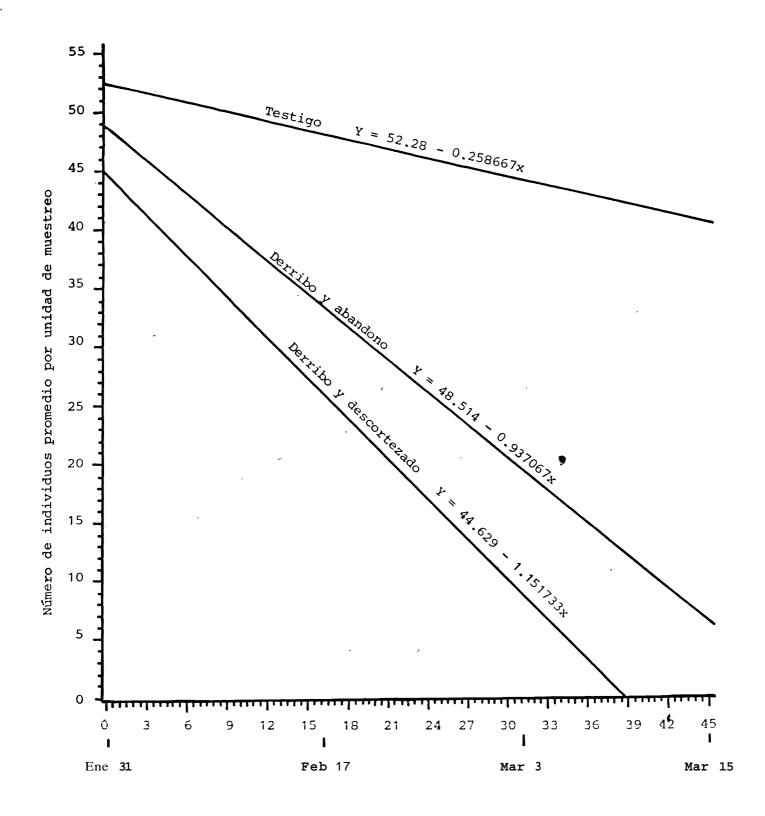


Fig. 2 Comportamiento de <u>Dendroctonus adjunctus</u> bajo tres tratamientos, correspondiente al <u>primer período de evaluación (31 de enero</u> - 15 de marzo. Valores transformados) Zoquiapan, México. 1986

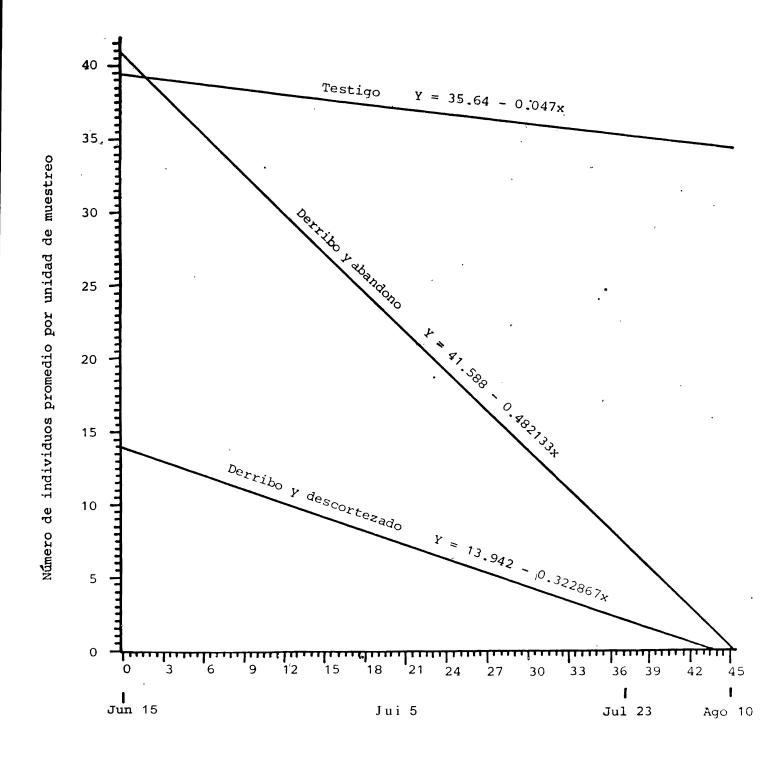


Fig. 3 Comportamiento de <u>Dendroctonus adjunctus</u> bajo-tres tratamientos, correspondiente al <u>sequnüo período de evaluación</u> (15 de junio 10 de agosto. Valores transformados) Zoquiapan, México. 1986

cia entre medias de los tratamientos para la variable individuos vivos; el estado adulto es el mayormente afectado, por dicho efecto, el cual presenta significancia. En este caso, el tratamiento derribo y abandono es el causante del efecto de tratamiento para el cual la variable individuos vivos presenta una media general de 4.73 individuos vivos, mientras el testigo presenta una media general de 33.83 individuos vivos.

En la fecha 10 de agosto, el análisis de varianza nos muestra una diferenciá altamente significativa entre las medias de los tratamientos en la variable individuos vivos. Los preimagos y adultos presentan 'diferencias significativa y altamente significativa, respectivamente, El tratamiento derribo y abandono está afectanda fuertemente a la población de D. adjunctus, según lo presenta la variable individuos vivos para la cual, este tratamiento muestra una media general de 6.21, mientras que el tratamiento testigo, enseña una media general de 36,23 individuos, (cuadro 2).

En base a estos resultados, podemos concluír que, para el período de evaluación-del 15 de junio al 10 de agosto, el tratamiento derribo y abandono afectó sensiblemente a la población de D. adjunctus al apli-car el tratamiento el 15 de junio y ser evaluado en 45 días, pero estos resultados se deben tomar con reserva, ya que el análisis del primer Período de evaluación nos enseña que el tratamiento derribo y descortezado es el que presenta mayor severidad en cuanto a la mortalidad de la población. En la figura 2 observamos que el derribo y descortezado alcanzó más rápidamente cero individuos. Se asume entonces, que la aplicación

CUADRO 2. Análisis de varianza de los individuos de *Vendroctonus* adjunctus con el modelo anidado teniendo el factor TRATAMIENTO fijo y los demás aleatorios, para el segundo período (15 de junio al 10 de agosto de 1986)

Fecha de	Var.		le variación			
muestreo		Tratamie C.M.	ento Error C.M.	^T 1	т2	
Toma 1 15 junio	Iw Ly ₂ Lv ₃ Lv ₄ Pu Pre	40.151 N 20.054 N 657.053 N 118.753 N 658.903 * 124.098 N	10.410 NS 140.249 NS 123.043 63.497	40.65 0.00 0.00 0.00 28.76 5.07	43.64 2.49 15.84 26.86 16.66 10.32	
Toma 2 5 julio	Ivv Lv3 Lv4 Pu Pre Ad	425.711 N 4.857 N 2.018 N 75.417 N 639.477 *	294.106 IS 868.441 IS 38.183 38.013	37.19 6.21 9.48 16.85 23.42 3.24	27.47 5.17 10.15 12.76 11.50 0.00	
Toma 3 23 julio	Iw Pu Pre Ad	3808.980 190.465 N	151.919 53.998 5 98.631 178.721	33.83' 6.50 16.09 20.87	4.73 -0.00 4.73 0.00	
Toma 4	Ivv Pu Pre Ad	4055.556 17.893 N 648.198 *	49.622 46.297 84.961 30.400	36.23 4.29 15.35 27.88	6.21 2.30 3.35 3.06	

Iw = individuos vivos; Lv₂ = larvas de 20. instar; Lv₃ = larvas de 3er. instar; Lv₄ = larvas de 40. ínstar; Pu = pupas; Pre = preimagos; Ad = adultos; T_1 = testigo; T_2 derribo y abandono; C.M. = cuadrado Medio; ** = altamente significativo al nivel del 1% de probabilidad; -- *= significativo al nivel del 5% de probabilidad; NS = no significativo vo.

del tratamiento derribo y descortezado puede ser también factible para - este segundo período debido a las severas condiciones a que son someti-- das las trozas; se reduce la probabilidad de que los individuos sobrevi- van ya que para este segundo período se encuentran en estados maduros que pueden resistir más las condiciones adversas.

CONCLUSIONES

- Se encontró que el ciclo biológico de *Dendroctonus adjunctus* se retardo, debido posiblemente a las bajas temperaturas que imperaron durante el invierno de 1986.
- Te los tratamientos evaluados derribo y abandono, y derribo y descorte zado podemos concluír que ambos sirven para el control de *Q* adjunctus en ambos períodos, pero derribo y descortezado alcanza el nivel de ce ro individuos en menos tiempo durante el primer período de evaluación y en el segundo período los individuos se encuentran ya en estados ma duros que los hace más resistentes, lo cual implica riesgo de que sobrevivan si aplicamos el tratamiento derribo y abandono.
- Al analizar el efecto de los tratamientos de control aplicados, se en contró que la mejor época del año para el derribo de árboles infesta dos es en los meses de enero a marzo, ya que la población del descortezad& se encuentra en los primeros ínstares, lo cual permite la aplicación del derribo y abandono; su efectividad tarda un poco más, pero puede minimizar el tiempo y costo de su aplicación.

- La efectividad de los tratamientos de control derribo y .abandono, y derribo y descortezado, puede ser evaluada a través de la variable individuos vivos Únicamente.
- Se ve la necesidad de aumentar el número de unidades experimentales (árboles) a fin de disminuir el error experimental.

BIBLIOGRAFIA

- 1. CIBRIAN TOVAR, D. 1987. Estudios sobre la biología y disposicibn espacial del descortezador de pinos Dendroctonus adjunctus

 Blandf. (Coleoptera: Scolytidae). Tesis de Maestría en Ciencias.

 Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 140 p.
- 2. ISLAS SALAS, F. 1968. Observaciones biológicas sobre un descorteza dor de pinos, Dendroctonus adjunctus Blandf. Bol. Téc. 25 INIF SAG. México. 21 p.
- 3. ISLAS SALAS, F. 1974. observaciones sobre la biología y el combate de los escarabajos descortezadores de los pinos Dendroctonus mexicanus Hopk. en algunas regiones del Estado de México. INIF. Bol. Téc. No. 40. México 35 p.
- 4. ISLAS SALAS, F. 1980. Si descortezador de los pinos (D. frontalis Z).
 y la lucha biológica. Ciencia Forestal (México) 5(28): 55-64.
- 5. NAVA VELAZQUEZ, J. 1980. Programa de limpia y saneamiento de los Parques Nacionales "Zoquiapan y Anexos" e Izta-Popo. Memoria I Simposio Nal. sobre Parasitología Forestal. 18-19 Feb. Ed. por Soc. Mex., Entomol. México. pp. 204-206.

- 6. REY CONTRERAS, J.A. 1975. Estudio de suelos de la Estación de Enseñanza Investigación y Servicio Forestal Zoquiapan. Universidad Aurónoma Chapingo, Depto. de Bosques. Mimeografiado. 50 p.
- 7. RODRIGUEZ BEJARANO, D. 1975. Descripción general del área de Zoquiapan. Mimeogradiado. Depto. de Bosques. Area de Ingeniería. UACH.

 México. 42 p.
- 8. RODRIGUEZ LARA, R. 1977. Estado actual de las plagas y enfermedades de mayor importancia forestal en México. En informe de la Duodé cima Reunión del grupo de estudio sobre insectos y enfermedades forestales. Comisión Forestal de América del Norte, FAO, 7 11 de Noy, de 1977. Apéndice 8.
- 9. RODRIGUEZ LARA, R. 1982. Plagas forestales en México. Departamento de Parasitología. UACH. México. 187 p.
- 10. VILLA CASTILLO, J. 1985.. Enemigos naturales y organismos asociados al descortezador de pinos *Dendroctorus adjunctus* Blandf. en el Nevado de Colima. Bol. Téc. No. 121 INIF. México. 22 p.
- 11. ZAVALA CHAYEZ, F. 1984. Sinecología de la vegetación de la Estación de Enseñanza e Investigación Forestal Zoquiapan. Estados de México y Puebla. Tesis de Licenciatura. Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Escuela de Biología. Morelia, Mich. México.

DOSIS OPTIMA DEL FOSFURO DE ALUMINIO PARA EL CONTROL DEL DESCORTEZADOR Dendroctorus méxicanus Wopkins.

Victor E ASCENCIO C. Blanca E. SERRATO B.

INTRODUCCION.

Los insectos. descortezadores del género <u>Dendroctonus</u> se consideran como la plaga más importante que afecta a los bosques de pino. De las especies existentes en nuestro país, <u>D. mexicanus</u> Hopkins, <u>D. frontalis</u> Zimmermann y <u>D. adjunctus</u> Blandford son las más importantes, debido a la elevada mortalidad que producen a la masa arbórea de las zonas Centro (Edos. de México, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla, Morelos y el Distrito Federal) y Sur (Guerrero, Oaxaca y Chiapas) de la República Mexicana. En el estado de Michoacán anualmente <u>Dendroctonus</u> mexicanus Hopkins perjudica de 76,000 a 100,000 m³ de madera, principalmente de <u>Pinus leiophylla, P. pringlei. P. teocote, P. lawsoni, P. pseudostrobus, P. oocarpa, y <u>P. michoacána</u>. (SARH, 1986).</u>

Este descortezador origina cambios en los planes de ordenación y manejo de bosques naturales y plantaciones; pérididas económicas considerables, debido a la gran cantidad de metros cúbicos que no se aprovechan en áreas donde la plaga se encuentra inaccesible (falta de infraestructura de caminos, debido a que se requiere inviertir fuertes cantidades de dinero para aplicar los métodos de combate tradicionales.

Biól. y Q.F.B. respectivamente, investigadores del Proyecto de Protección Forestal del CEFAP "A" Morelia.

Dendroctonus spp., los que más se emplean son el mecánico (implica el des cortezamiento) y el químico (implica el asperjado de diesel-insecticida sobre la corteza, o el descortezado y aplicación diesel-insecticida a la corteza). En la actualidad dichos métodos son muy costosos, debido al elevado precio de los insumos y mano de obra, de allí la importancia de contar con métodos más económicos, seguros y eficientes que puedań combinarse con los antes mencionados para bajar costos de operación, tal es el caso del empleo del fumigantes fosfuro de aluminio, el cual no requiere del descortezado.

Los fumigantes son venenos gaseosos que se utilizan para matar todo tipo de insectos y sus fases de desarrollo; su aplicación está generalmen te limitada a plantas o productos en encierros herméticos o en aquellos que puedan encerrarse en carpas o envolturas relativamente herméticas, lo mismo que al suelo.

El fosfuro de aluminio, por sus propiedades fumigantes, se disemina en forma de moléculas aisladas, lo que le permite penetrar y difundir se por el interior de la corteza de las trozas infestadas por el descortezador, así como dentro del cuerpo del insecto a través de los espiráculos durante su respiración,

OBJETIVOS.

- Determinar la dósis Óptima de pastillas de fosfuro de aluminio para obtener una mortalidad superior al 90% de <u>Dendroctonus</u>

<u>mexicanus</u> Hopkins en tongas de <u>Pinus pringlei</u> Shaw.

Cor	itrol mecánico		Control	Físico	Control quimico	Control	integradc
(A) Derribo	(B)	(A)	(B)	(c)			
Extracción	Descortezamiento	Desrame Descope Troceado	Derribo Desrame Descope Troceado Diesel-Fuste Flameado	Derribo Desrame Descope Troceado Descortezado Flameado			
259		(A)	(B)	(c)	(D)		
		Derribo Desrame Descope Troceado Descortezado Insecticida	Derribo Desrame Descope Troceado Insecticida(*	Inyección de insecticidas (*) en árboles rec ié n atacados en pie)	Derribo Desrame Descope Troceado Entongado Aplicación de fumiqante		
Insecticidas (*)	Carbamicos Or (sevin) (Fol	ganofosforados idol-Gusation)	Herbicidas (ácido caco- d í lico	Clorados (lindano, BCH).	Fumigantes Fosfuro de aluminio		

Fig. 1. Métodos de control directos para el combate de <u>Dendroctonus</u> spp.

- Análisis de costos de la aplicación del método.

ANTECEDENTES.

El fosfuro de atumínio es un fumigantes eficaz contra insectos que atacan a los cereales almacenados en silos y depósitos, y en'el campo se ha utilizado- en el control de la tuza y otros roedores.

La aplicación de fumigantes (gases o sustancias que se disipan) en la sanidad forestal no es muy común, generalmente se han empleado en tratamientos al suelo (bromuro de metilo) en viveros forestales.

En 1984, personal del'Departamento de Sanidad Forestal del Estado de Jalisco probó el fosfuro de aluminio para el control de <u>Déndroctonus</u> mexicanus Hopkins, con resultados promisorios.

Posteriormente, Ascencio y Serrato en 1985 y 1986, antes de realizar este experimento (inédito), hicieron ensayos para probar la efectividad del fosfuro de aluminio en el control de <u>D. mexicanus</u>, en los ejidos de San Francisco Uricho, Mpio. de Erongaricuaro, Los Sauces, Mpio. de Jungapeo, y Morelos, Mpio. de Morelia, en el estado de Michoacán.

En San Francisco Uricho y el Los Sauces (cuadros 1 y 2) se hicieron seis unidades experimentales o tongas con la diferencia de que en San Francisco Uricho se utilizaron trozas de <u>P</u> <u>leiophylla</u>, tres past<u>i</u> llas por tonga y polietileno transparente del calibre 6; en cambio, en los Sauces se utilizó la especie <u>P</u> <u>pringlei</u>, cuatro pastillas por tonga y polietileno pigmentado del calibre 7. En los dos lugares se obt<u>u</u> vieron porcentajes de mortalidad inferiores al 90%.

CUADRO 1. DATOS DE LOS ENSAYOS DEL FOSFURO DE ALUMINIO PREVIOS AL EXPERIMENTO. INIFAP CIFAP-MICHOACAN (CEFAP "A" MORELIA) 1985-86.

	SAN FRANCISCO URICHO (1985)	LOS SAUCES (1986)
ESPECIE PLAGA	Dendroctonus mexicanus tlopkins	D mexicanus Hopkins.
ESPECIE HOSPEDERA	<u>Pinus leiophylla</u> schl et Cham.	P. pringlei Shaw.
UNIDADES EXPERIMENTALES (u.E.)	6 tongas de 1.2 m'x 1.2 m x 1.2 m	6 tongas de 1.2 m x 1.2 m x 1.2 m
NUMERO DE MUESTRAS POR U.E.	15	15
DOSIS POR U.E.	3	4
TIEMPO DE EXPOSICION	48 HORAS	48 HORAS _
POL 1 ET 1 LENO	Calibre 6 transparente	Calibre 7 pigmentado

CUADRO 2. PROMEDIOS DE MORTALIDAD POR ESTADOS Y ESTADOS EN LOS ENSAYOS DEL FOSFURO DE ALUMINIO PREVIOS AL EXPERIMENTO. INIFAP CIFAP-MICHOACAN (CEFAP "A" MORELIA) 1985-86.

ESTADOS Y ESTADIOS DE DESARROLLO DE LA PLAGA	PORCENTAJE (%) DE SAN FCO. URICHO (1985)	
ADULTO ATACANTE	65.47	96.68
LARVA DE 3er. ESTADIO	53.85	94.59
LARVA DE 20. ESTADIO	45.45	82,26
LARVA DE 3er. ESTADIO	40.06	72.52
LARVA DE 40. ESTADIO	38.55	66.51
PUPA	31.71	64.08
TENERAL	20.16	97.18
PROMEDIO (\overline{X})	42.18	82.40

El uso de pastillas de fosfuro de aluminio en el Ejido Morelos fue sobre trozas de P. Jeiophylla, P. pseudostrobus y P. michoacana, en las plantaciones de la cuenca de la presa de Cointzio, cuyo volumen tratado fue de aproximadamente 160 m³, empleando cuatro pastillas por un volumen aparente de 1.728 m³. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, debido a que hasta la fecha no se ha vuelto a detectar la presencia de este insecto plaga.

MATERIALES Y METODOS.

LOCALIZACION.

Esteestudio se llevóacaboen un rodal de masa pura de <u>Pinus</u>

<u>pringlei</u>, afectado por <u>Dendroctonus</u> <u>mexicánus</u>, localizado en la Mesa de

Tzitzio, municipio de Charo y Tzitzio, en las coordenadas geográficas

19°36'22" de latitud norte v 100°56'03" de lonyitud oeste (CETENAL, 1983).

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se empleó un diseño experimental completamente al azar con cinco tratamientos y seis repeticiones, los tratamientos fueron:

 $T_1 = Testigo$

 T_2 = Tres pasfillas por unidad experimental.

 T_3 = Cuatro pastillas por unidad experimental.

 T_4 = Cinco pastillas por unidad experimental.

 T_5 = Seis pastillas por unidad experimental.

Los análisis se hicieron a una $P \le 0.01$

La Unidad experimental estuvo constituída por tongas de P. pringlei de 1.25 metros (m) de alto por 1.20 m de ancho, y 1.20 m de largo, con un volumen aparente de 1.728 m⁵, cubriendo estas con polietileno pigmentado del calibre 7 (Cuadro 3).

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

Primeramente se determinaron los árboles que comprenderían el experimento, de acuerdo con la correlación previa de la coloración del folla je con el patrón de edades del insecto plaga presente en el árbol; enseguida se derribaron, trocearon y entongaron en las dimensiones ya descritas, y a cada una se le colocó un termónetro de máximas y mínimas para posteriormente cubrirlas con el polietileno, el cual se selló con tierra por tres lados y, por el lado restante se aplicó sictemáticamente el número de pastillas según la aleatorización del tratamiento para cada tonga en la parte media de ésta y se selló inmediatamente:

Una vez que transcurrieron las 72 horas, se quitó el polieti'leno, se registraron las temperaturas y se tomaron 20 muestras de 10 x 10 cm (100 cm²) en 20 trozas seleccionadas al azar por tonga para diseccionar las inmediatamente y así determinar el estado de desarrollo del insecto presente (larva, pupa y adulto), su número y si se encontraba vivo o muerto, para posteriormente calcular el porcentaje de mortalidad producido según la fórmula:

$$% M = NO - Nt \times 100$$
 Dónde:

No = Número total de la población de un estado de desarrollo dado al comienzo de la unidad de tiempo.

CUADRO 3. DATOS DEL EXPERIMENTO DEL FOSFURO DE ALUMINIO REALIZADO EN LA MESA DE TZITZIO, MPIOS DE CHARO Y TZITZIO.

INIFAP CIFAP-MICHOACAN (CEFAP "A" MORELIA)

Especie Plaga <u>Dendroctonus mexicanus</u> Hopkins

Especie hospedera <u>Pinus pringlei</u> Shaw

Unidades experimentales (U.E.) 6 tongas de 1.20 x 1.20 x 1.20 m

 $(1.728 \text{ m}^3).$

Número de muestras por U.E. 20

Tamaño. de las muestras $10 \text{ cm } \times 10 \text{ cm} (100 \text{ cm}^2)$.

Dosis por U.E. 0, 3, 4, 5 y 6 pastillas de fosfuro

de aluminio.

Tiempo de exposición 72 horas

Polietoleno Calibre 7 pigmentado

Nt = Número de individuos vivos de un estado de desarrollo dado al final de dicha unidad de tiempo.

Posteriormente este porcentaje de mortalidad se transformó a arco seno y se hzo el análisis de varianza y comparación de medias por la prue ba del rango múltiple de Tukey, analizándose a una probabilidad de 0.01.

ANALISIS DE COSTOS DE LA APLICACION DEL METODO DEL FOSFURO DE ALUMINIO.

Para poder determinar el costo de aplicación de este método de control, se consideraron los precios del polietileno (\$1,200.00 6 m²), material que sirvió para 10 veces. Las pastillas utilizadas en los diferentes tratamientos (\$100.00 c/u) y la elaboración del m³ de productos de cortas dimensiones (trozas de 1.20 m de largo) en el bosque, y se extrapolaron los gastos mencionados a la fase operativa a tongas.de 2.5 a 4.0 m de largo, donde se observa lo económico de la aplicación de esta técnica comparada con el costo del descortezamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En estado larval (Cuadro 4) el promedio de mortalidad para el testigo fue de 15.56%. el T_2 , de 83.03%; el T_3 de 97.22%, el T_4 de 98.23%, y el T_5 de 99.95%, por lo que el análisis de varianza resultó altamente significativo entre los tratamientos. La comparación de medias demostró que los tratamientos $T_3(89.48)^a$ y $T_4(83.09)^a$ no son diferentes entre si, pero sí lo son del resto de los tratamientos $T_3(82.30)^b$, $T_2(65.88)^c$ y testigo $(21.93)^d$, que a su vez mostraron diferencia entre ellos (Cuadro 7).

CUADRO 4. PORCENTAJES DE MORTALIDAD PRODUCIDOS POR EL FOFURO DE ALUMINIO SOBRE LARVAS DE Dendroctonus méxicanus Mopkins.

Tratamien	tos T ₁	T ₂	т ₃	T ₄	T ₅
Repeticiones	Testigo	o(3 Pastillas	a)(4Pastillas)(5 Past il las) (6 Pastillas)
r ₁	4.19	83.89	100	97.72	100
r ₂	29.58	85.54	97.22	99.72	100
r ₃	17.39	75.86	97.66	98.32	100
r ₄	29.85	81.26	100	99.29	100
r ₅	5.84	80.99	94.73	100	99.71
r ₆	7.09	90.64	93.72	94.3	100
Suma	93.94	493.18	583.33	589.35	599.71
Media	15.66	83.03	97.22	98.23	99.95

CUADRO 5. PORCENTAJES DE MORTALIDAD INDUCIDA POR EL FOSFURO DE ALUMINIO SOBRE PUPAS DE Dendroctonus niexicanus Hopkins

Tratamier	ntos T ₁	T_2	Т ₃	т ₄	т ₅
Repeticiones	Testigo	(3 Pastilla	as) (4 Pastilla:	s)(5 Pastilla	s)(6 Pastillas)
r ₁	2.04	55.56	100	99.24	100
r ₂	40.51	51.19	93.44	100	100 -
r ₃	50.0	76.67	95.91	100	100
r ₄	37.78	80.00	100	100	100
r ₅	13.97	83.33	99.02	96.92	100
r ₆ -	38.46	82.76	94.03	95.65	100
Suma	182.76	429.51	582.40	591.81	600
Media	30.46	71.59	97.07	98.64	100

En estado de pupa (Cuadro 5) el testigo produjo un promedio de mortalidad de 30.46%, T_1 de 71.59%, T_3 de 97.07%. T_4 de 98.64%, y T_5 del 100%. Se encontró una diferencia altamente significativa entre los tratamientos en el análisis de varianza, la comparación de medias de los tratamientos resultó de igual manera que en estado larval, teniendo que $T_5(90.0)^a$, $T_4(85.40)^a$, $T_3(82.26)^b$, $T_2(58.31)^c$ y $T_1(31.82)^d$ (Cuadro 7).

En estado adulto (cuadro 6) el promedio de mortalidad producido por el testigo fue de 33.39%, T_2 de 61.26%, T_3 de 84.624, T_4 de 96.55%, y T_5 de 99.77%, lo que dió una diferencia altamente significativa entre los tratamientos tanto en el Análisis de Varianza como en la comparación de medias: $T_5(88.65)^a$, $T_4(81.74)^b$, $T_3(71.70)^c$, $T_2(51.89)^d$ y testigo (21.11) e (Cuadro 7).

En cuanto al análisis del costo de la aplicación operativa del método del fosfuro de aluminio (Cuadro 8), se encontró que las tongas de mayores dimensiones reducen los costos de aplicación del método.

El empleo de cuatro y cinco pastillas incrementaron de manera insignificante (del 13.28 al 17.16%) el costo del m³ tratado en comparación con el testigo. Con la aplicación del método de fosfuro de aluminio se produce un ahorro del 50% por m³, en comparación con el descortezado.

DISCUSION.

De acuerdo con'los resultados obtenidos (cuadro 9), se observó que el testigo produjo un promedio de mortalidad de 22.05% en los tres estados de desarrollo, atribuible principalmente a la incidencia de los rayos solares sobre el plástico, lo que eleva la temperatura y produce la evaporación - condensac.ión dentro de la tonga, lo que trae como con-

CUADRO 6. PORCENTAJES DE MORTALIDAD PRODUCIDOS POR EL FOSFURO DE ALUMINIO SOBRE ADULTOS DE <u>Déndroctonus mexicanus</u> Hopkins.

Tratamiento Repeticiones	ı	T ₂ Pastillas) (T ₃ 4Pastillas) (5	T ₄ Pastillas) (6	T ₅ Pastillas)
r ₁	0	29.17	98.95	100	100
r ₂	23.0	50.0	100	96.74	100
r ₃	36.37	69.23	97.57	98.99	98
r ₄	40.0	78.51	51.33	100	100
r ₅	0	79.41	93.33	92.65	100
r ₆	0	0	66.67	90.89	100
Suma	100.17	306.32	507.85	579.27	598
Media	33.39	61.26	84.64	96.55	99.67

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA Y COMPARACION DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD CONVERTIDOS A AROO CENO DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO DE <u>D. mexicanus.</u>

Tratamientos	S T ₅	Т4	Тз	Т2	т,
Estados	J		Ü	_	•
Larva	89.48 ^a	83.09 ^a	82.3 ^b	65.88 ^c	21.99 d
Pupa	90.0 ^a	85 . 40 ^a	82.26 ^b	58.31 ^c	31.82 ^d
Adulto	88.65 ^a	81.74 ^b	71.70 ^c	51.89 ^d	21.11 ^e

a, b, c, d y e = Diferencia altamente significativa a p 0.01

CUADRO 8. COSTO DEL ${\tt M}^5$ POR CONCEPTO DE ELABORACION DEL PRODUCTO, POLIETI-, LENO Y PASTILLAS DE FOSFURO DE ALUMINIO.

Tratamiento	s 1	^T 2	^T 3	т ₄	^T 5
Volumen tratado rente)	(apa-				
1.728 m ³	\$ 1888.9	\$ 2062.5	\$2120.4	\$ 2178.2	\$ 2263.1
3.6 m ³	1733.3	1900.0	1955.6	2011.1	2066.7
4.32 m ³	1708.3	1893.5	1939.8	2009.3	2055.6
5.04 m ³	1690.5	1869.0	1916.7	188.1	2047.6
5.76 m ³	1677.1	1850.7	1902.8	1972.2	2027.1

La elaboración del producto incluye: derribo, desrame, troceado y entongado, tíene un costo de \$1,500.00 el m³ y, si se incluye el descortezado \$4,000.00

CUADRO 9. RESUMEN DEL PROMEDIO DE LA MORTALIDA DE LOS ESTADOS DE DESARR Ω LLO DE \underline{D}_{ullet} mexicanus.

Tratamiento	T ₁	т ₂	T_3	T ₄	T ₅
Estados	Testigo (3	Pastillas) (4	pastillas) (5	Pastillas) (6	Pastillas)
Larva	15.66	83.03	97.22	98.20	99.95
Pupa	30.46	71.59	97.07	98.64	100
Adulto	20.03	61.28	84.64	96.55	99.67
Media (\overline{X})	22.05	71.97	92.98	97.80	99.87

secuencia la desecación de las trozas. Esto ocasiona por un lado, la mortalidad mencionada y, por otro, el incremento de la actividad del insecto.

El uso de tres pastillas por tonga elevó este promedio de mortalidad en un 27.87% después de 72 horas de aplicación; a medida que aumentó la dósis el porcentaje de mortalidad también se elevó, pero en los trata mientoc con dósis incuficientec éstos porcentajes fueron muy variables, ya que T_2 produjo un mínimo de 61.28% para adultos y un máximo de 83.03% para larvas, con un promedio para todos los estados de desarrollo de 71.97%; el T_3 un mínimo de 84.64% para adultos y un máximo de 92.22% para larvas, con un promedio de 92.98% para todos los estados de desarrollo; en cambio, el T_4 tuvo un mínimo de 96.55% y un máximo de 98.64%, con un promedio de 97.08%; y el T_5 un mínima de 99.57% y un máximo de 100%, con un promedio de 99.87%. Debe tenerse en cuenta que para la determinación de la dósis Óptima experimental se debe considerar aquélla que produzca mortalidades constantes superiores al 90%, que es la mínima que debe producir cualquier fumigante.

CONCLUSIOMES.

Los tratamientos T_4 y T_5 Produjeron porcentajes de mortalidad superiores al 90% en todos los estados de desarrollo del insecto, a pesar de que en las comparaciones de medias hay diferencia significativa entre ellas en el estado adulto. El T_4 , consistente en cinco pastillas por tonga, resultó ser el más económico dentro de los de mayor efectividad.

LITERATURA CITADA

LINIT, M.J. y Stephen F.M. 1978. Cornparison of Methods for Estimation of Attacking Adult Populations of <u>Dendroctonus Frontális</u> J. Econ. Entomol. 71:732-735.

México 1986. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Del<u>e</u> gación Michoacán.

México. Centro de Estudios del Territorio Nacional. 1983. Carta Topogfafica de Tzitzio - E14A24. Michoacán.

Stephen, F.M. y H.A. Taha. 1976. Optimization of Sampling Effort for with in tree Populations of Southern Pine Eeetle and Et's Natural enernies. Environ. Entomol. 5:1001 7.

APLICACION DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DEL DESCORTEZADOR DEL RENUEVO DE PINO Dendroctonus rhizophagus T y B.

Guillermo Sánchez Martínez*

RESUMEN.

Es de gran importancia conocer las herramientas necesarias para el manejo exitoso de las plagas forestales. El uso
de los insecticidas no ha sido muy común dentro de los bosques del país, por varias razones; sin embargo, cuando una
plaga es muy virulenta, el control químico juega un papel importante para disminuir los daños.

El escarabajo descortezador del renuevo de pino, <u>Dendroc tonus rhizophagus</u> T. y B., constituye actualmente una de las plagas forestales más dañinas en el estado de Chihuahua, ya que ataca, a las especies de mayor valor económico como son:

<u>Pinus engelmanni</u> Carr., P. <u>leiophylla</u> Schl. et Cham., <u>P. arizonica</u> Engelm. y <u>P. durangensis</u> Martínez, entre otras.

Ante este problema, el Centro de Investigaciones Foresta les del Norte (actualmente Campo Experimental "Madera"), inicia en 1985 un estudio en el cual se experimenta con la apli-

^{*} Ing. Agrónomo. Investigador del Campo Exp. "Madera".

cación de insecticidas, como una alternativa para el control de la plaga.

Los experimentos se establecieron a 32 Km al Norte-de Cd. Madera, Chih., en el municipio del mismo nombre, dentro de una área de regeneración natural de P. engelmanni. Se probaron dos insecticidas de diferente composición química y efecto residual, aplicados en la época de emergencia y ataque de los insectos (junio y julio), utilizando una aspersora manual.

Después de dos años se obtuvo como resultado, que la aplicación del insecticida piretroide, Belmark 100-CE (Fenvale rate), proporciona buenos efectos en la protección del renuevo, al evitar la mortandad a pesar de no actuar totalmente como preventivo. Gusatión M-20 (Azinfos metílico) por otra par te, aunque con menor éxito resultó mejor que el no hacer nada de las parcelas testigo.

INTRODUCCION

El grupo de insectos descortezadores de la familia Scolytidae, comprende los géneros que más daños causan al bosque; siendo Dendroctonus spp., el que ocasiona las pérdidas de más importancia. Tal es así, que el 90% de los reportes que existen sobre plagas forestales en el país, corresponden a este género, pasando los insectos defoliadores y barrenadores a un segundo término (Perusquía y Martínez, 1979).

Los bosques del estado de Chihuahua no quedan libres de

los problemas fitosanitarios y si bien es cierto que no se caracterizan por tener grandes problemas con plagas; sobre todo en arbolado adulto, actualmente el descortezador del re nuevo de pino Dendroctonus rhizophagus T. y B. ha cobrado im portancia por los daños tan grandes que produce en las áreas de regeneración natural y en plantaciones, es por esto que es de importancia contar con los conocimientos biológicos y técnicos, necesarios para las actividades de control de la plaga.

El presente trabajo da a conocer los resultados de la experimentación con insecticidas como método de control, que se ha realizado en el Centro de Investigaciones Forestales del Norte. Así también se contemplan algunos aspectos biológicos importantes, que son una herramienta necesaria para la aplicación práctica del control químico.

BASES BIOLOGICAS PARA EL CONTROL.

Distribución del insecto y especies afectadas.

El escarabajo descortezador del renuevo de pino tiene un amplio radio de distribución; se le encuentra a lo largo de la Sierra Madre Occidental, en altitudes que van de 1600 a 2400 msnm, siendo Chihuahua, donde existe en más abundancia. Por otra parte, esta plaga ataca a una gran variedad de especies, tanto en áreas de regeneración natural como en plantaciones; resultando entre las más afectadas: Pinus engelmanni, P. leiophylla, P. durangensis y P. arizonica. (Es

trada, 1983).

Una característica muy particular de este descortezador, que lo diferencia de las demás especies de'l género <u>Dendroctonus</u>, es que no ataca al arbolado adulto pues solo se alimenta de arbolitos que no miden más de 2m de altura y salvo raras ocasiones, se encuentran en individuos mayores. Tiene una marcada preferencia por aquellos pinos que se encuentran entre los tres y cinco años de edad; alturas de 0.20 a 1.20m y diámetros del tallo al nivel del suelo de 2.5 a 6.5cm. (Estrada, 1983).

Se han observado ataques frecuentes en árboles con diámetros al nivel del suelo entre 7 y 10cm; sin embargo, la mayoría de estos, no prosperan debido a la resinación que produ ce el árbol como medio de defensa y que se encarga de eliminar a los insectos.

Forma de ataque.

Como todos los descortezadores, D. <u>rhizophagus</u> se alimen ta del cambium vascular de los árboles, en consecuencia estos mueren debido a la falta de sustancias alimenticias necesarias para el crecimiento.

tra inicialmente en un árbol seleccionado y posteriormente se reproducen; sin embargo, en algunos con diámetros mayores de 7.6cm, se presentan de dos a cuatro ataques, lo que indica que en ellos penetran más de una pareja. (Thomas, 1966).

En la época de emergencia los escarabajos abandonan el árbol muerto e inician el vuelo para la selección de un nuevo individuo, del que se alimentarán posteriormente. La hem bra es la que selecciona el hospedero e inicia el ataque, ha ciendo un orificio de entrada en la base del tallo, a una al tura aproximada de 1 a 2cm. Inmediatamente comienza a formar una galería en forma de espiral en dirección a la raíz, hasta unos 3 a 5cm por debajo del orificio. Posteriormente llega el escarabajo macho y la fecunda. Como consecuencia del ataque se forma un montoncito de aserrín y partículas de resina seca, en la base del arbolito, (Estrada, 1983).

Una vez fecundada la hembra comienza a ovipositar siguiendo la galería descendente en la que va dejando los huevecillos. Al nacer las larvas inician su alimentación, comiendo el tejido del cambium en dirección a la punta del árbol, hasta que el tallo queda totalmente rodeado. En este momento las larvas han llegado a su máximo desarrollo y se dirigen hacia la raíz donde pasan un gran lapso inactivo en el tiempo de invierno. Finalizando esta época se transforman en pupas y posteriormente en una nueva generación de adultos.

Ciclo biológico

Este insecto solo presenta una generación a lo largo del año. La emergencia de los nuevos escarabajos adultos abarca de la segunda quincena de junio a principios de agosto, tiem

po en el cual, atacan a los árboles sanos. La oviposición que da comprendida, de mediados de julio a mediados de septiembre. Las larvas comienzan a aparecer a principios de agosto y se mantienen en este estado hasta fines de abril del siguiente año. Las pupas aparecen en los primeros dfas de mayo y se observan hasta fines de este mes para emerger ya como adu'ltos a principios de junio, completándose de esta forma el ciclo de vida. (Estrada, 1983).

Hábitos de Vuelo

Este aspecto de conducta es muy importante; pues básicamente, la capacidad de dispersión del insecto, está directamente relacionada con la capacidad de vuelo y las condiciones ambientales que favorecen su desplazamiento.

En pruebas de laboratorio, realizadas dentro del Area Experimental "Madera", se ha observado que este insecto puede desplazarse a una distancia aproximada de 550m, durante un vue lo continuo; esto, sin considerar las corrientes de aire que existen ya en el campo, así como las posibles barreras que detengan su avance. En el campo se ha observado que las tempera turas ambientales superiores a los 23°C disminuyen la actividad de vuelo o incluso los insectos llegan a morir por el calor, si accidentalmente caen al suelo desnudo.

Es probable que estos insectos se desplacen a distancias mayores de las estimadas hasta la actualidad, sin embargo este parámetro da una idea de el porque D. rhizophagus tiene una am

plia distribución.

Sintomas de ataque

En un principio, la Única indicación de que el renuevo ha sido atacado, es la presencia de un montoncito de aserrín en la base de los tallos, que cubre el orificio por el que penetran los insectos. Esto se observa durante los meses de junio a noviembre, los árboles no presentan decoloración algunaen las hojas y aún muestran una apariencia sana a simple vista. Al extraer un árbol en esos momentos, se encuentran huevecillos o bien, las larvas alimentándose en el interior de la corteza, a lo largo del fuste. Así también, puede encontrarse a la pareja de progenitores aún vivos.

A principios de diciembre es notable ya, un ligero amarillamiento de las hojas; además, las ramas se tornan flácidas, aunque esta característica puede pasar inadvertida si no se observa cuidadosamente. Las larvas se encuentran entonces, distribuidas en la raíz donde pasan el invierno.

A fines de diciembre, el amarillamiento es más notable y para febrero, las hojas están totalmente secas, lo que indica que el árbol está muerto, pero aún contiene las 'larvas en la raíz.

Durante marzo y abril, la coloración de las hojas se va tornando rojiza y para mayo, los árboles dan un aspecto de haber sido quemados. En este Último mes, es cuando se observan las pupas concentradas en la raíz principal.

Al momento en que se inicia la emergencia de adultos, durante los meses de junio, julio y agosto, los árboles son de una coloración café. Aquí se inicia nuevamente el proceso de ataque a los arboles sanos.

APLICACION EXPERIMENTAL DE INSECTICIDAS

El estudio comprendido el establecimiento de dos Lótes Experimentales, denominados "La Esmeralda" 1 y 2 respectivamente, utilizando en ambos un diseño experimental completamente al azar., Cada uno quedó establecido en áreas de regeneración natural de P. engelmanni, dentro de una parte del bosque que ha sido aprovechada fuertemente con anterioridad, existiendo en consecuencia poco arbolado adulto e inclusive se observa una dominancia de Quercus spp.

El primer lote se estableció en el mes de junio de 1985 mientras que el segundo, en mayo de 1986 a un Km. de separación; esto con la finalidad de que los resultados obtenidos en el primer experimento fueran validados a través de la implantación de otro con las mismas características.

Se utilizaron tres tratamientos y tres repeticiones, para lo cual se delimitaron un total de 3 Unidades Experimenta les (U.E.) de 400 m 2 (20x20 m) en cada lote.

Una vez que se delimitaron las U.E., se realizó un inventario fitosanitario del renuevo agrupándolo en tres categorías: 1) renuevo muerto por Đ. <u>rhizophagus</u> en un ataque anterior, 2) renuevo recien afectado y 3) renuevo sano; identificando cada categoría con una marca para facilitar su mane-

jo y señalando unicamente a los individuos sujetos a evalua. ción, no obstante de que todos fueron tratados.

Los tratamientos aplicados fueron: A) Gusatión M-20 CE*,
B) Belmark 100 CE** y C) Testigo (Sin aplicación de insecticidas).

El número de individuos marcados en el primer lote experimental fué de 110 por U.E. excepto en una, en tanto que en el segundo unicamente 100, con un posterior ajuste a 94, por pérdida de algunos elementos.

Forma de aplicación

Se aplicaron los insecticidas de acuerdo a una calendarización, basada en el ciclo biológico del insecto, siendo la época de emergencia de adultos la etapa seleccionada (junio y julio).

La solución se dirigió a la base de los tallos de los in dividuos sanos, removiendo primero la hojarasca para descubrir la parte principal de la corteza y cubrindo ésta con la emulsión, desde el nivel del suelo, hasta aproximadamente 5 cm arriba de 61. En los árboles ya atacados, la aplicación se di rigió al montoncito de aserrín que cubre el orificio de entra da del insecto, utilizando siempre una aspersora de mochila

- * Azinfos metílico. Insecticida organofosforado de categoría tóxica I.
- ** Fenvalerate. Insecticida Piretroide de categoría tóxica III.

manual. Las dosis se determinaron con base en la concentración de los productos químicos, en las dosis comerciales para algunos frutales pequeños y en la cantidad de emulsión ne cesaria para cubrir la parte de aplicación señalada (ver ane xo).

RESULTADOS

En ambos experimentos los insecticidas no mostraron gran efecto en la prevención de un ataque de la plaga, aunque biológicamente se manifestó; no obstante, los buenos resultados se obtuvieron en la prevención de la mortandad de los arboles, ya que a pesar de ser atacados, no murieron como los de las parcelas testigo. En consecuencia los insecticidas actuaron por contacto directo en la reciente penetración a los huéspedes, o bien por ingestión; io que se pudo constatar al hacer disecciones en árboles afectados y comprobar que muchos insectos morían antes de la oviposición.

Biológica y estadísticamente el mejor tratamiento resulto ser Belmark-100 Ce, en el primer experimento y en el segundo tanto este como Gusatión, proporcionaron los mismos efectos de protección; sin embargo, se tuvo un coeficiente de variación elevado en este último experimento, debido a que la infestación fué mínima en todas las parcelas del lote.

En los análisis de varianza y pruebas de significación de Duncan, se obtuvieron diferencias altamente significativas entre las medidas de los tratamientos B y C, en el primer caso. En el segundo, solamente se encontraron diferencias significativas entre A y C, así como también entre B y C, resultando iguales A y B en la protección del renuevo.

CONCLUCIONES

Es importante hacer notar, que estos resultados demuestran que el control químico resulta práctico, si se aplica en el momento oportuno, ya que por las características tan singulares del ataque de esta plaga en comparación con otras del mismo género, es necesario tener un seguimiento de las etapas biológicas del insecto y utilizar la forma de aplicación des crita; puesto que aún ésta, era considerada como limitante an tes de la experimentación.

En relación a la calendarización de la aplicación de los productos, dos aplicaciones son suficientes para cubrir la época de emergencia, ya que se detectó un mayor número de ataque, de la segunda semana de junio a fines de julio, sin embargo, esta etapa tiene algunas variaciones de tiempo, que aunque no son muy grandes deben contemplarse en las observaciones.

El control químico es una alternativa más que puede tomarse en consideración para los planes de control de <u>D. rhizo</u>

<u>phagus</u>, que se realizan en el estado de Chihuahua y que en combinación con el control mecánico que ya se utiliza, pueden
producir resultados más exitosos.

BIBLIOGRAFIA CITADA.

- ESTRADA, M.O. Algunos aspectos sobre la biología del descor tezador del renuevo de pino <u>Dendroctopus rhizophagus</u> T. y B. y su importancia. In 9a. Reunión México Norteamericana de Ingenieros Forestales. Memoria.

 Chihuahua, México, 1983 pp. 8-17.
- PERUSQUIA, O.J., MARTINEZ, G.F. Evaluación del problema sanitario forestal. In. la. Reunión sobre plagas y enfermedades forestales. Memoria. INIF. México, 1979. pp. 13 - 19.
- THOMAS, J.B. Some Scolytidae the Sierra Madre Occidental in México. The Canadian Entomologist 98: 871-875. 1986.

A N E X O

CALENDARIZACION DE LA APLICACION DE INSECTICIDAS

AÑO	INSECTICIDA	APLICACION
1985	1 a .	2a. 3a.
	* Gusatión M 20-CE 9 de ju ** Belmark 100 CE 9 de ju	unio 21 de junio 3 de julio unio 10. de julio 23 de julio
1986	Gusatión m⁄20-CE 17 de ju Belmark 100 -CE 17 de ju	unio 30 de junio 11 de julio unio 9 de julio 31 de julio

DOSIS DE APLICACION

^{* 1.5} Lt. de insecticida/100 Lt. de agua/ha.

^{** 1.0} Lt. de insecticida/100 Lt. de agua/ha.

^{***} Dosis paroximada por arbolito: 50 - 75 ml. de emulsión.

METODOS DE CONTROL Y SUS APLICACIONES SOCIALES EN LA REGION ORIENTE DE MICHOACAN

* Marco A. Bernal H.

** Antonio Camaro B.

En el combate para el descortezador del pino, la ciencía y - tecnología Se ha enfocado en el estudio por encontrar "Métodos de control", en los que se considera el ciclo de vida -- del insecto y las caraterísticas ecológicas de su habitat y- nicho ecológico, sin dejar de tomar en cuenta el efecto delinsecticida en la naturaleza. La efectividad de la mayoría, de estos métodos depende del poder letal que ejerce el insecticida sobre los insectos.

Sin embargo, entre los métodos de control encontramos los que en forma natural pueden frenar las poblaciones insectiles.

Aunque la efectividad de hasta un 100 % pudiera tener cual—quier método de control, resultan serios problemas en su aplicación, que depende del grado de aceptación entre la gente de campo; gente del medio rural que se encuentra sin medios de —comunicación, con deficiente preparación escolar y raquítica—economía.

* Biólogo. Encargado de la Protección y Fomento Forestal.

Distrito de Desarrollo Rural, Zitácuaro, Mich.

**T.I.F. Auxiliar Técnico.

INTRODUCCION

En los bosques michoacanos se pueden vislumbrar situacionesecológicas y sociales peculiares. Bosques en los que su desa
rrollo y su crecimiento se ve afectado por factores bióticos
y abióticos. Dentro de estos Últimos se enmarcan la presióndemográfica, misma que origina la tala clandestina, incendios, sobre resinación, cambio de uso de suelo, deforestación
y erosión; provocando el debilitamiento en lamasaarbolada. Por lo tanto, por el daño ocasionado en el bosque existen las
condiciones propicias para el establecimiento de la plaga des
cortezador del pino, Dendroctonus sp.

En el transcurso del tiempo se han generado diversos métodosde combate y control de los descortezadores del pino en la -República Mexicana, con resultados positivos. Pero e, éxito y
fracaso de estos métodos estan supeditados a la región en donde se apliquen; en donde el pensamiento y grado de cultura fe
restal que tiene el hombre del medio rural es lo que determina su aceptación en el campo.

En especial para esta Entidad Federativa, se han identificado los descortezadores del género <u>Dendroctonus mexicanus</u> y D. -- frontalis.

En consideración con todo lo anterior, el objetivo del presen te trabajo fué el siguiente: Determinar el grado de aceptación, de diferentes métodos decontrol de descortezadores del pino, en la población ruralde la región boscosa de la Delegación Forestal de Cd, Hidalgo, Mich.

AREA DE ESTUDIO

De la superficie de 126,627 has. arboladas que comprende la-Delegación Regional Forestal, Hidalgo, el área de estudio se enfocó en los municipios de Hidalgo y Jungapeo, de un totalde 15, por ser los más afectados por el descortezador del pi no.

CONDICIONES NATURALES DEL MUNICIPIO, DE JUNGAPEO MICHOACAN

Orografía. - Los terrenos montañosos se encuentran conformando parte del Eje-Neovolcánico a la altura del paralelo 19º con topografía irregular y con pendiente del 15 % - 70 %.

Clima. El clima de este lugar esta representado por la fórmula climática de W. Koppen, modificada por Enriqueta García, para adaptación de las condiciones de la República Mexicana.

Descripción. - Semicálido, el más cálido de los templados con temperatura templada media anual 18°C. y la del más frío con siderando las variaciones de los subtipos., % de lluvia in-vernal menor de 5 isotermal, temperatura tipo ganges, mes --

más cálido del año, antes de junio.

Suelo. - Textura predominante arcillo-limosa, estructura en - bloques y ganular espesor de la materia orgánica promedio 3 - cm. color café rojizo, amarillo hasta un color blanquizco. - Especies forestales. - Pinus pringlei, P. oocarpa, P. lawsonii distribuyéndose en rodales de edades uniformes.

CONDICIONES NATURALES DEL MUNICIPIO DE HIDALGO, MICHOACAN

Orografía. - Los terrenos montañosos se encuentran conformando la cordillera montañosa de "Mil Cumbres", a la altura del paralelo 19°, con topografía irregular con pendiente del 15 % -- 70 %.

Clima según fórmula de W. Köppen, modificado por Enriqueta -García:

Intermedio en cuanto a humedad con lluvias de verano, cociente P/T entre 43.2 y 55.0 régimen de lluvia de verano, por lomenos 10 veces mayor cantidad en el mes más húmedo ae la mintad caliente del año que en el más seco, un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la total anual; veranos frescos largos, temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22° C. con poca oscilación entre 5 y 7° C.

Suelos. - Andosol ocrico, acrisol ortico, luvisol crómico y -- acrisol húmico.

Especies Forestales. - Pinus pseudostrobus, P. michoacana, P. leiophylla, P. herrerai, P. pringlei, P. oocarpa, distribu-yéndose en rodales multiétanos; considerándose bajo el desarrollo e incremento en masa, en la zona de transición de este municipio.

SELECCION DE SITIOS DE ESTUDIO Y METODOS DE CONTROL

I.- Ejido los Sauces, Municipio de Jungapeo, Mich. Altitud 1500 m.

Plaga forestal: D. frontalis, D. mexicanus.

Insecticida a utilizar: organo clorado (lindano al 20 %).

METODO DE CONTROL UTILIZADO

1.- DERRIBO Y EXTRACCION INMEDIATA

En este sitio la especie forestal afectada resultó ser la do minante, <u>Pinus pringlei</u>, de la evaluación del método de control se consideró la semiología del arbolado afectado por el descortezador, teniendo lo siguiente:

ESTADO FISICO DEL ARBOL AFECTADO

Grupo A) Arboles con follaje

verde y con grumos

blanco y rojizo.

Grupo B) Arboles con follaje

amarillo limón, con

grumos pequeños de-

ESTADO DE DESARROLLO

Adulto, huevecillos y larvas de primer est \underline{a} dio

Presencia de larvas detercero y cuarto estadio color rojizo.

Grupo C) Arboles de follaje c<u>a</u>

fé, con grumos rojizos.

Preimagos y adultos emergiendo. Presencia de lar vas de Enoclerus sp.

GRUPO D) Arboles. de follaje café oscuro, con hongos en el fuste. Presencia de plaga secu<u>n</u>
daria <u>Ips</u>, **sin** presencia
de <u>Dendroctonus</u>.

GRUPO E) Arboles defoliados, con hongos en el fuste.

Presencia de <u>Ips</u> y - - ambrosiales.

1.1. METODOLOGIA

Para este método de control se dió preferencia a la supresión de árboles con estado físico del grupo (B), determinado de-rribo direccional, los árboles caidos se asperjaron inmediata mente con una mezcla de lindano al 20% en diesel, en proporción 1:40 lts. Una vez troceados y fumigados los fustes, se procedió al transporte inmediato a un patio de concentración, distante a 2 km., con vegetación de matorral de clima semi-ca lido. Los árboles de los grupos (A) y (B) se procedió a derribarlos y extraerlos de manera igual después de los del grupo (C).

2.- FOSFURO DE ALUMINIO.

En este método se seleccionaron las trozas plagadas con la se

miología de los grupos (A), (B) y (C). Cubriéndolas con plás tico calibre 700, sin pigmentación, sellando los costados -, con tierra de monte y colocando dos pastillas por cada metro y medio cúbico de madera. Destapando después de 48 horas.

3.- APLICACION DE LA MEZCLA INSECTICIDA LINDANO AL 20% EN DIESEL PROPORCION 1:40 Lts.

En este método de control se procedió al derribo del árbol de los grupos (A) y (B), con la aplicación inmediata de la mezcla insecticida en fuste y corteza. Procediendo al descor tezamiento y segunda aplicación de la mezcla insecticida.

II.- Ejido Chaparro, Mpio. de Hidalgo, Mich.

Altitud 2300 m.

Plaga forestal: D. mexicanus

Especie forestal afectada: Pinus pseudostrobus

SEMIOLOGIA

ESTADO FISICO DEL ARBOLADO AFECTADO. ESTADO DE DESARROLLO

Grupo A) Arboles con follaje verde, Adultos y huevecillos grumos de color blanco

Grupo B) Arboles con follaje verde Adultos, huevecillos, limón con grumos de color larvas de primero y blanco rojizo. segundo estadio.

Grupo C) Arboles con follaje ama rillento, con grumos de color rojizo.

Adultos, huevecillos, larvas de primero y segundo estadío.

Grupo D) Arboles con follaje café Con presencia de <u>Ips</u>.
rojizo.

METODOS DE CONTROL UTILIZADOS

1.- DERRIBO Y ABANDONO

En el presente método se consideró la temporada de lluvia y se procedió a derribar primeramente los árboles del grupo - (C) seguidos de los del grupo (D). Los de los grupos (A) y - (B) sirvieron como árboles trampa, derribándolos 15 días des pués. Todos los árboles se arroparon con su mismo follaje y arbustos por espacio de 3 meses en el lugar.

2.- APLICACION DE MEZCLA INSECTICIDA LINDANO AL 20% EN DIE--SEL.

En este método el primer paso es derribar todo el arbolado - del grupo (C) y (B) continuando con los (A) y (D), árboles - que una vez derribados son fumigados con la mezcla insectici da, descortezados y por segunda vez fumigados, apilando los desperdicios.

III.- Pequeña propiedad "Cerro Prieto", Mpio. de Hidalgo, -Mich.

Altitud: 2100 m.

Tipo de plaga forestal: D. mexicanus

Especie forestal afectada: Pinus teocote

METODO DE CONTROL A UTILIZAR.

1.- FOSFURO DE ALUMINIO

El predio en cuestión se consideró para comparar los datos - de los obtenidos en el predio ejidal "Los Sauces", Mpio. de gapeo, Mich., con características de clima y vegetación muy diferentes.

SEMIOLOGIA

ESTADO FISICO DEL ARBOL AFECTADO

Grupo A) Arboles con follaje ve<u>r</u> de y con grupos pequeños de color rojizo.

Grupo B) Arboles con follaje amarillo limón; con grumos
pequeños de color rojizo.

Grupo C) Arboles con follaje café rojizo.

Grupo D) Arboles con follaje café
grisáceo

ESTADO DE DESARROLLO

Presencia de adultos, huevecillos, larvas de
tercero y cuarto estadío.

Presencia de adultos y larvas de tercero y cuar to estadio.

Presencia de preimagos y adultos emergiendo.

Sin ningún estado de de sarrollo.

En este método se seleccionaron las trozas virulentas de los árboles derribados del grupo (C) y posteriormente los de los

grupos (A) y (B) que sirvieron como árboles trampa, aplicando la metodología descrita para el sitio (I).

RESULTADOS GENERALES

Todos los métodos utilizados tuvieron resultados positivos en mortalidad de los diferentes estados de desarrollo, abatiendo la población de la plaga insectil. De acuerdo al objetivo de nuestro estudio los métodos de combate y control, econforme al grado de aceptación, entre la gente del medio rural, fué el siguiente: derribo y extracción inmediata, utilización de pastillas de fosfuro de aluminio, derribo y abando no y utilización de lindano al 20% en diesel proporción el 1:40 Lts.

CAUSAS DE ACEPTACION DE LOS METODOS DE CONTROL UTILIZADOS.

Derribo y Extracción Inmediata. - Ofrece seguridad en el sa-neamiento; con mejor precio de costo de la madera, mejor - aceptación en el mercado de la madera aserrada proveniente de estos aprovechamientos, por evitarse el avance del mancha
do azul por el hongo <u>Ceratocystis</u> sp., economía en gastos de elaboración, ya que se evita el descortezamiento del fuste; trabajos con eficiencia hasta en un 200%. Esto es por -ejemplo una brigada de saneamiento formada por un motosierris
ta, un medidor, un fumigador y cuatro hacheros, logran elaborar con la operación de descortezamiento un avance de 8,000 M3. Este método resulta propio para su aplicación en la época

de sequía registrada en los meses. de febrero, marzo, abril y mayo.

Utilización de Pastillas de Fosfuro de Aluminio. Con las mismas características que el anterior, disminuyendo muy poco el rendimiento en la elaboración, 18-20-000 M3 por brigada. Dificultad para conseguir el plástico que resulta de importación, aunque se puede utilizar polietileno de menor calibre y transparente teniendo resultados positivos, como lo prueban en esta zona los datos obtenidos por el INIFAP de Morelia, Mich., el cual reporta datos de mortandad para D. frontalis de 80%; método apto en temporada de sequia y preferente en la época de lluvia, por no dejar productos residuales en el bosque.

<u>Derribo y Abandono</u>. - Método con todas las ventajas biológi-cas y aplicado a la temporada de lluvias, apto para terrenos
sin problemas de litigio y de robo de madera. En este método
los árboles trampa funcionaron eficazmente, registrándose -aumento en número de grumos después de 15 días.

Su inconveniente en la aceptación es la permanencia de la -trocería abandonada en el bosque; ya que aunque no se registren problemas de pudrición sí requiere de contratar por segundá vez una brigada de saneamiento.

Su aceptación se basó en que no existe contaminación y el ga nado bobino, ovino y caballar puede alimentarse sin peligro alguno; se han reportada casos de envenenamiento de animales por consumir pastizal contaminado, de igual manera los lugareños, han observado muerte de pájaros y peces por utilizar productos contaminantes para el combate del insecto descortezador.

Utilización de Mezcla Insecticida Lindano al 20% en Diesel proporción 1:40 Lts.— Su falta de aceptación se basa en su efecto tóxico y contaminante reportando los lugareños que — han observado la muerte de pájaros y peces as? como ganado — mayor, por contaminarse pastos y manantiales. Este insectici da por su escasez en el mercado regional es a veces sustitui do por Paratión metilico, de nombre comercial Flash, Dragón, Folidol E 605, mezclándose de igual forma con diesel en la emisma proporción. Otro inconveniente en su aplicación es por el transporte del diesel en terrenos inaccesibles cuyas travesías tienen que hacerse en animales de carga, como caballos o burros, a los que afecta su piel, dañando también al hombre al no aplicarlo con protección alguna de equipo de seguridad.

CONCLUSIONES

Cualquier método de control para el descortezador del pino ofrece seguridad en el combate y control de las 'poblaciones
insectiles del <u>Dendroctonus mexicanus</u> y <u>D. frontalis</u>, apli-cándolo correctamente de acuerdo a las instrucciones técnicas
para el caso; teniendo la limitante en el grado de aceptación
por la gente del medio rural. Para la región oriente del Esta

do de Michoacán, tiene mayor aceptación el método de control de Derribo y Extracción Immediata.

Considerándose que con base a la experiencia la plaga insectil en cuestión no resulta un problema serio de control, sino más bien el factor fuego y la sobrerresinación, así como la negligencia de los propietarios es lo que está ocasionando el avance contínuo del descortezador del pino.

Es clara la necesidad de la asistencia técnica en el medio - rural para la detección, combate y control de la plaga. Final mente se puede agregar que el efecto de la muerte de los pinos genera recursos económicos que motiva al poseedor que no tiene bajo manejo silvícola su monte el tratar de mantener - esta plaga insectil.

Relator: Moderador: INSECTOS BARRENADORES Y ASOCIADOS A CONOS Biól. Gala KATTHAIN DUCHATEAU Biól. José L. MARTINEZ SANCHEZ CAPITULO III

INFILIENCIA DE FACTORES CLIMATICOS EN LA INCIDENCIA DE ATAQUE DE <u>Hýpsipýla</u> grandella Zeller; Lep:Pyralidae en Caoba, <u>Swietenia macrophylla</u> King y Cedro, <u>Cedrela odorata</u> L.

BIOL. MA. CONCEPCION ARREOLA VAZQUEZ

M.C. FERNANDO PATIÑO VALERA

RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad, el determinar la relación de los factores climáticos con la incidencia de ataque de Hypsipyla grandeLla Zeller, insecto perteneciente a la familia Pyralidae, orden Lepidóptera; barrenador que afecta las especies forestales Cedrela odorata L. (cedro) y Swietenia macrophylla King (caoba). El grado de relación se obtuvo mediante análisis de regresión con los datos meteorológicos registra
dos en el C. E.F. "Ing. Eduardo Sangri Serrano", en Escârcega, Campeche y
los porcentajes de ataque del insecto registrado mensualmente durante
cuatro años.

Los resultados obtenidos indican que la época de mayor ataque es en el período comprendido entre los meses de mayo a septiembre y la precipitación es determinante en el mayor ataque del insecto y en combinación - con la humedad relativa y la temperatura media también influyen en gran medida.

^{*}Investigadora del CIFAP-Campeche.

^{**}Director del CIFAP-Campeche.

INTRODUCCION

Actualmente en México, como en otros muchos países tropicales se do minan las técnicas y metodologías para el establecimiento de plantaciones de Swietenia macrophylla King (caoba) y Cédrela odorata L. (cedro), que tienen como objetivo incrementar la producción de madera en superficies compactas, y facilitar así, su manejo y aproyechamiento. Uno de-los problemas principales que han impedido el establecimiento de plantaciones co merciales, es el ataque que sufren estas meliaceas por Hypsip yla grandella Zeller, insecto que daña a los brinzales de estos dos géneros, m e nando las vemas apicales, propiciando con ello el retraso en su creci-miento y originando en ocasiones, la mala conformación de los árboles. El ataque de este insecto ocurre tanta en la etapa de vivero, como durante su adaptación y crecimiento en el campo. Para el caso de plantulas en vivero se han reportado altas incidencias de daño, habiéndose cuantificado pérdidas de hasta 50 % de las plántulas de ambas especies. Se considera que de Tos insectos dañinos para especies forestales en el trópico húmedo de México, Hypsipyla grandella Zeller es el más importante.

El objetivo del presente trabajo, consistió en determinar la influencia de la precipitación, humedad relativa, horas de insolación y taperatura, sobre la magnitud del ataque de <u>Hypsipyla grandella Zeller</u>, en — las especies Swietenia macrophylla King y Cedrela edorata L.

METODOLOGIA

Las observaciones sobre la incidencia de los ataques de Hypsipyla – grandella Zeller se realizaron en una plantación de Cedrela odorata L. y Swietenia macrophylla King., establecada en el Campo Experimental Forestal

"Ing. Eduardo Sangri Serrano" (antes "El Tormento"), realizándose las - observaciones desde el establecimiento hasta Los 4 años de edad. La plan tación se estableció a partir de semillas colectadas en el Campo y la región aledaña al mismo, propagándose en vivero, y estableciéndose la plan tación utilizando el sistema Taungya, con plántula de 4 meses de edad y - con cepellón.

El tratamiento proporcionado a l terreno antes de la plantación consistió en la roza-tumba y quema de la vegetación, cano tradicionalmente se realiza en la región. Posteriormente, se estableció el cultivo de maíz, y después de la cosecha, se volvió a derribar y quemar, junto con el ras trojo toda la vegetación herbácea existente. Al siguiente año, se establecieron simultáneamente tanto el cultivo agrícola (maíz), cano la plantación forestal (cedro y caoba), Después de la segunda cosecha del cultivo agrícola se abandonó el terreno permitiendo el crecimiento de las especies forestales,

Ya establecida la plantación se procedió a delimitar, en forma alea toria, seis parcelas de observación, consistentes cada una de ellas de - 250 plantas distribuídas en una superficie de 1025 m² (45 x 451. En las parcelas se permitió el libre crecimiento de las malezas, hacierdo brechas Únicamente para poder realizar las observaciones correspondientes.

La tana de datos sobre incidencia de ataques en la población bajo - observación, se realizó mensualmente, registrándose el número de plantas atacadas y su respectivo porcentaje para cada parcela.

La planta atacada se reconoció porque la larva de H. grandella Zeller al alimentarse del tejido interno de la rama, arroja al exterior pequeños grumos de excrecencias de color café claro, que al pasar los días se fornan obscuros. El indicador para diferenciar un ataque reciente de uno anterior fué el color y consistencia blanda que presentaron los grumos recientes, a diferencia de los obscuros y secos de ataques anteriores. La anotación de planta dañada correspondió unicamente a la que presentaba sintemás de ataque reciente, El conteo del daño se efectuó en forma ininterrumpida durante 48 meses.

Con la finalidad de determinar la influencia de las factores climatológicos sobre el grado de incidencia de ataques del barrenador, se procedió a Sanar diariamente las mediciones de temperaturas media mínima y media máxima, precipitación media acumulada, media de horas de insolación, y humedades relativas media mínima y máxima. Los datos fueron procesados para obtener promedios mensuales durante el tiempo que duró el estudio, con el propósito de que, mediante análisis de regresión y correlación se obtuviera el grado de relación existente entre ellos. También, se conside ró necesario conocer el efecto combinado de algunos parámetros climáticos en la cuantía del ataque, llevándose a efecto análisis de regresión linea les, cuadráticos y cúbicos, estimándose todas las combinaciones posibles entre los factores considerados.

Para su utilización en las regresiones se utilizaron datos transformados de humedad relativa, máxima y mínima y de los porcentajes de ataque de Hypsip yla grandella Zeller.

RESULTADOS

Relaciones entre la magnitud del ataque y las variables climaticas.

Como puede apreciarse, al analizar los datos contenidos en el cuadro 1, los factores climáticos que aparentemente presentan mayor influencia sobre los ataques de H grandella Zeller son: la precipitación, temperatura media mínima y la humedad relativa máxima. Es importante resaltar que para el caso de cedro, la precipitación y la temperatura media mínima presentaron valores altamente significativos con coeficientes de determinación de 0.60 y 0.61, respectivamente.

Para el caso del efecto combinado de los factores climáticos considerados, en el cuadro 2 se puede observar que: para el caso de la precipitación al relacionarse con las otras variables, se obtuvieron siempre niveles de significación del 1 y 5 %, no coincidiendo los niveles de significación entre ambas especies, con excepción de la precipitación y la humedad relativa mínima, y precipitación-horas de insolación, en los que se obtuvo un nivel de significancia del 1 y 5 % para ambas especies, respectivamente.

Al analizar el efecto conjunto resultante de las horas, insolación, relacionadas con la humedad relativa (máxima y mínima) y la temperatura media máxima, se observaron para las dos especies bajo estudio, valores de F no significativos, y los coeficientes de determinación correspondientes, fueron los más bajos obtenidos en el estudio. En cambio, las horas insolación relacionadas con la precipitación y la temperatura media mínima, presentaron para las dos especies, valores significativos al 5%. Esto podría explicarse al tener en cuenta que la cantidad de radiación

recibida sobre 4 superficie de la tierra afecta el crecimiento, la estructura y supervivencia de los árboles, determinando la temperatura del aire y, por lo tanto, indirectamente, las condiciones térmicas alrededor y dentro de la planta; de ésta manera H grandella Zeller, no encuentra un medio adecuado para alimentarse.

Al analizar el efecto de la humedad relativa máxima, en combinación con la humedad relativa mínima, los valores obtenidos para cedro fueron - significativos al 5 % y no significativos para caoba. La misma variable, pero relacionada con la temperatura media anual, permitió obtener resulta dos altamente significativos para cedro y no significativos para caoba. - Para el caso de la humedad relativa, tanto mínima como máxima, en combina ción con la temperatura media máxima, se obtuvieron valores de F no significativos para ambas especies, Finalmente para las combinaciones, hume dad relativa mínima con temperatura media mínima y temperatura media máxima con media mínima, en ambas especies los resultados obtenidos fueron valores de F significativos al 5 %.

Los valores de los coeficientes de determinación (R²) para las regresiones arriba citadas variaron de 0.38 a 0.65 para cedro, y de 0.30 a 0.50 para caoba, presentándose los valores más bajos en los cacos de resultados no significativos.

Al analizar el efecto combinado de tres de Las variables climáticas, sobre el ataque de <u>Hypsipyla grandella</u> Zeller (cuadro 3), para el caso - de caoba, se obtuvieron valores de F al 1 % de significancia, al analizar el efecto combinado de la precipitación e insolación, con la humedad relativa máxima y mínima, respectivamente, y de la precipitación y la humedad relativa máxima con la humedad relativa y temperatura medias mínimas.

Los valores de F al. 5 %, correspondieron en un 80 % de los casos, a combinaciones en donde aparece la precipitación y la temperatura media máxima, el 20 % restante, (una combinación) corresponde a la precipitación asociada a la humedad relativa y temperatura media mínima.

Para el caso de Cèdrela odorata L. en todas las combinaciones en las que participó la precipitación, se obtuvieron valores de F significativos al 1 % excepto en su combinación con insolación y temperatura media mínima, en la que el valor de significancia fué del 5 % Valor también obtenido en la relación entre las horas de insolación y las humedades relativas máximas y mínimas.

Los resultados obtenidos indican que la mayor incidencia de ataque de este insecto corresponde a la época de lluvias, lo que concuerda con muchos de los autores que han estudiado la plaga. La precipitación pare ce ser el factor climático con mayor impacto sobre la presencia de mayores porcentajes de ataque, siendo mas significativas para el caso de cedro que para caoba,

Si consideramos algunos aspectos fisiológicos del desarrollo tanto - de la planta como del insecto, el hecho de que la precipitación tenga una importante repercusión sobre la aparición del insecto, podría explicarse en virtud de que en los primeros meses de lluvia se inicia una activa brota ción de yemas nuevas en ambas especies, las que presentan condiciones - que permiten la fácil oviposición por la mariposa; posteriormente al emer ger las larvas, éstas encuentran un medio muy propicio para su crecimien to, pues las células de los tejidos en las ramillas tiernas se encuentran saturadas de agua, permitiéndoles su alimentación y evitando su deseca—ción.

Es importante señalar que la temperatura combinada con la humedad, creando un medio ambiente propicio, tendrá un importante papel en la incubación de los huevecillos, resultando de ello, una población mayor del insecto.

La mayor incidencia de ataques sobre cedro, y consecuentemente los mayores valores significativos obtenidos en los análisis, pueden ser supuestamente atribuídos a la presencia de sustancias secundarias, que según algunos autores actúan como atrayentes sexuales del insecto. Lo anterior puede verificarse fácilmente al quebrar ramillas de cedro y percibir el fuerte aroma que las caracteriza y que hace suponer, sea el vector atractivo mayor para que el insecto se alimente de dicha especie.

Es importante señalar que la acción combinada de la precipitación, - con el resto de los parámetros climáticos estudiados, influye en la mayor presencia de ataque, por ejemplo mando se relacionan la precipitación, horas insolación y humedades relativas máxima y mínima, se obtienen significancias estadísticas altas que indican la influencia positiva de estos - factores en el aumento de la incidencia de ataque de H grandela Zeller - en Swietenia macrophylla King, y Cedrela odorata L.

Esto ocurre también para caoba, cuando se relacionan la precipita—ción con la humedad relativa mínima y la humedad relativa máxima, así como con la temperatura media mínima. Para cedro ocurre un fenómeno similar cuando se combina la precipitación con las horas insolación y la temperatura media máxima.

Para la misma especie C. odorata L., las variables climáticas relacionadas como son la precipitación con la humedad relativa máxima y mínima, la precipitación con humedades relativas máximas y mínimas y las temperaturas medias máximas y mínimas, influyen en la mayor incidencia de ataque de H. grandella Zeller sobre la especie; ésto se determina también con un riesgo de 1 % de error.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

- El ataque de <u>Hypsipyla grandella</u> Zeller ocurre con mayor frecuencia durante los primeros años de edad de las especies <u>Swietenia macrophy-lla King</u>, y <u>Cedrela odorata L.</u>, probablemente debido a que <u>H. grandella Z.</u> prefiere los tejidos suculentos, que constituyen las yemas terminales; además de la abundancia de meristemos apicales que por naturaleza presentan. Esto determina que los programas preventivos deben enfocarse a los viveros donde se cultiven las especies así como a plantaciones recién esta blecidas.
- La época de mayor frecuencia de ataques de <u>Hypsipyla grandella</u> Z. se ubica entre los meses de mayo a septiembre, período en que también -- ocurren los mayores valores de precipitación pluvial, de temperatura media, máxima, temperatura media mínima, humedad relativa máxima, las humedades relativas mínimas mas bajas y los valores intermedios de las horas de inselación, registradas durante los meses del año. De lo anterior se infiere que las medidas de protección para evitar el ataque de H grandella Zeller en S. macrophylla King, y C. Odorata L., deberán planearse considerando la influencia de los factores climáticos arriba mencionados,

- Los factores climáticos que mostraron mayor grado de asociación con los ataques del insecto fueron: la precipitación, temperatura media máxima y la humedad relativa máxima, en diferentes combinaciones. En forma individual los factores climáticos que más influencia manifestaron para la mayor incidencia de ataques fueron: precipitación, la humedad relativa máxima y temperatura media mínima.
- Se apreciaron valores significativos en todos los casos en que la precipitación se asoció con otros factores climáticos. Lo anterior se presentó en todos los tipos de regresiones efectuados y con mayor énfasis en Cedrela odorata L., en donde los valores de significancia fueron mas expresivos, lo que permite concluir que el factor) mas importante es la precipitación, por lo que puede afirmarse que el ataque de Hypsipyla grandella Z,, está asociado a la precipitación y consecuentemente a la existentia de yemas tiernas.

Además del clima hay otros factores que intervienen en el comportamiento de Hypsipyla grandella Zeller y que deben ser motivo de otros estudios que complementen el conocimiento del insecto y lograr así su control
definitivo.

CUADRO 1

NIVELES DE STGNTFICACTON Y COEFICIENTES DE DETERMINACION DE LAS REGRESIONES LINEALES PARA <u>Swietenia macrophylla</u> King (caoba) y <u>Cedrela odorata</u> L. (cedro),

V A R I A B L E	S. macrophylia King,		<u>C. ódorátá</u> L.	
	Signif.	\mathbb{R}^2	Signif.	R^2
Precipitación	ě.	O.5U	di di	0. 60
Horas insolación	NS	0. U2	NS	0.18
Húmedad rel. máxima	3.	0.34	*	0.36
Humedad rd. minima	NS	0. 03 ,	NS	0.01
Temp. media máxima	NS	0. 26	NS	, 0,31
Temp, media minima	s ^t o	0,49	**	0. 61

^{*} Significative al 5 %

^{**} Significative al 1 %

NS No significativo

CUADRO 2
NIVELES DE SIGNIFICANCIA Y COEFICIENTES DE LAS REGRESIONES CUADRATICAS PARA Swietenia macrophylla King (caoba) y Cedrela odorata L (cedro),

Y A R Į A B L E S	S. macroph	nylla King. R ²	C <u>ódórá</u> t Signif.	Ea L.
Precipitación-Horas insolación	· *	0.53		.0 . 63
Precip.—Hum. rel. máx.	- **	0.74	e.e.	0.36
PrecipHum. rel. min.	vic vic	0.73	A.A.	0.81
PrecipTemp. media máx.	*	0.63	ชา ชั่ง	0.76
PrecipTemp. media min.	٨	0.58	**	0.71
Hrs. insolHum.rel. máx.	NS	0.34	NS	0.36
Hrs. insol. Hum. rel. min	NS	0.03	NS	0.02
Hrs. insol. Temp.med.máx.	NS	`0.30	, NS	0. 31
Hrs. insol, Temp. med. min	ə'c	` 0.49	a ^T a	0.61
Hum. rel. máx.hum.rel.mín	, NS	0.48	*	0.58
Hum.rel.máx-ten.med.mín	, NS	0.35	- 5 - 5 - 6 6	0. 65
Hum.rel.máx.temp.med.máx.	NS	`0.34	NS	0.38
Hum.rel.mín-Tem.med.máx.	NS	0.30	NS	0.41
Hum.rel.Temp.med.min	ν̈́c	0.50	a7a	`0,61
Tem.med.máx.tem.med.mín.	s*s	0,49	e7.	0.61

^{*} Significativo al 5 %

^{**} Significativo al 1 %

NS No Significativo.

CUADRO 3
NIVELES DE SIGNIFICANCIA Y COEFICIENTES DE DETERMINACION DE LAS REGRESIONES CUBICAS PARA <u>Swietenia macrophylla</u> King, (caoba) y Cedrela odorata L. (cedro).

VARIABLES	S. macrophylla Signif. R ²		Signif. R ²	
PrecipHrs.insolHum.rel.máx		.0.74	**	0,86
PrecipHrs.insolHum.rel.min.	**	0.74	**	0.82
PrecipHrs.insolTem.med.max.	.*	<.Q.63	**	.(0.77
PrecipHrs.insol-Tem.med.min	. NS	∴0 , 59	*	0.72
Precip.Hum.rel.mâxHum.rel.mîn	**	0.75.	***	. 0.86
Precip.Hum.rel.máx.—Tem.med.máx.	*	. u . 56	, , , , * *	U.65
PrecipHum.rel.máx_Tem.med.mín.	**		**	.`U . 86
PrecipHum.rel.min-Tem.med.max.	*	0.73	**	0.81
PrecipHum.rel.minTem.med.min	ุ ห	. 0. /3	***	0.81
Precip.—Tem.med.máx.—Tem.med.mín	*	0.63	* * *	0.76
Hrs.insolTem.med.min-Hum.rel.min	NS	0.10	, NS	0.15
Hrs.insolTem.med.máxHum.rel.máx.	.NS	≥ 0 . 37	NS	,0.40
Hrs.insolHum.rel.máxHum.rel.mín	NS	0,53	*	0.65

^{*} Significativo al 5 %

^{**} Significativo al 1 %

NS No significativo

- " PRACTICAS AGRO-SELVI-CULTURALES PARA LA PREVENCION DEL Hypsipyla_grandella Z. EN EL ESTADO DE QUINTANA ROD."
 - * RAMON CORONADO VIERA.
 - * * V. HUGO NOH SULUE.

INTRODUCCION

QUINTANA ROO CUENTA CON 5'084,300 HAS. DE LAS CUALES 4'138,620 SON DE VOCACION FORESTAL Y SE RPROVECHRN 1'127,197 HAS. CUYA PRODUCCION SE ESTIMA EPI 0.374 M3 DE ESPECIES PRECIOSAS Y 22 M3 DE CORRIENTES TROPICALES POR HA.

SIN EMBARGO LA SELVA ES PERTURBADA CADA AÑO POR LA ACCIÓN DE VARIOS FACTORES Y UNO DE ELLOS ES EL LEPIDOPTERO CONOCIDO COMO Hipeipyla grandella Z. DAMANDO LAS ESPECIES DE LA FAMILIA DE LA MELACIAS DE MAYOR INTERES ECONOMICO, DANDO COMO RESULTADO LA BAJA CALIDAD Y CANTIDAD DE SUS PRODUCTOS, EL DAMO LO OCASIONA A LAS YEMAS TERMINALES PROVOCANDO LA DEFORMACION DEL FUSTE, EL HOSPEDERO NO MUERE Y SU MAYOR INCIDENCIA ES EPI LA EPOCA DE LLUVIAS Y SE ENCUENTRA DISTRIBUIDA POR TODO EL ESTADO.

- * COORDINADOR FORESTAL DEL DISTRITO DE DESARDOLO
 AGROPECUARIO Y FORESTAL-001 DE CHETUMAL. QUINTANA ROO.
 - ** AUXILIAR TECNICO FORESTAL DEL DISTRITO DE DÉSARROLLO AGROPECUARIO Y FORESTAL-001 DE CHETUMAL, QUNTANA ROD.

TAXONOMIA:

RE1NO: ANIMAL FAMILIA: PYRALIDAE

PHYLLUM: ARTHROPODA GENERO: HYPSIPYLA

CLASE: IPISECTA ESPEC1E: GRANDELLA Z.

ORDEN: LEPIDOPERA

DETECCION:

YEMA, TERMINAL PEBUENAC HERIDAS CON ACOMULACION DE PARTICULAS COMO ASERRIN Y EXUDACION ALGO BISCOSAS COLOR ROJIZAS O CAFES, BROTES LATERALES, BIFURCACIONES E HINCHAZONES EN LOS REBROTES JOVENES INFECTADOS.

BIOLOGIA:

* ADULTO. - EL ADULTO MIDE 30-40 mm, EL MACHO ES LIGERAMENTE

MAS GRAMDE BUE LA HEMBRA- SON DE COLOR GRIS-HUMO.

* HUEVO. - ESTE DURA HASTA 48 HORAS , ES BLANCO OPACO Y LUEGO CAMBIA A ROSA PURPURA Y LA FORMA DEPENDE DEL LUGAR DONDE SEA DEPOSITADO, ES OVALADO CUANDO SE DEJA EN FORMA LIBRE EN LA YEMA Y RECTANGULAR CUANDO SE DEPOSITA EN HOJAS CAIDAS O SOBRE ALGUNA PARTE DEL TALLO.

- * LARVA.- SON DE COLOR ROSADO Y SU CABEZA ES MAS ANCHA QUE EL CUERPO, ESTE ESTADIO CAUSA EL MAYOR DAWO.
- * PUPA.- ES DE COLOR BLANCO EL CAPULLO Y AL INCURIR EL CAMBIO EN LA LARVA QUE ES ROSADO SE TORNA BLANCO.
- * DURACION DEL CICLO. TIENE UN RANGO DE 24-34 DIAS, EL HUEVO DURA DE 2-4, LA LARVA DE 10-12, LA PUPA DE 11-13 Y EL ADULTO DE 2-4 DIAS, LA MAXIMA FRECUENCIA ES EN EPOCA DE LLUVIAS PRESENTANDO HASTA 4 GENERACIONES Y EN EPOCA DE SERUIA 2, HACIENDO POR LO MENOS 6 GENERACIONES AL AÑO.
- * DEPREDADORES DE LA PLAGA.- ALGUNOS PEBUEÑOS **PAJAROS** ABREN LOS BROTES TIERNOS INFECTDOS, SOLO **QUE** EL DAÑO YA ESTA HECHO.
- * NOCIVIDAD DE LA PLAGA.- EL DAÑO PRINCIPAL ES A LAS YEMAS TERMINALES Y LATERALES CUYO FUSTE SERA DEFORME Y DE BAJO VALOR ECONOMICO, SE ALIMENTA DE LA MEDULA HACIENDO GALERIAS QUE VAN DE UNOS CUANTOS CENTIMETROS HASTA 48, EL DIAMETRO PUEDE SER DE 1-2 cm. DEPENDIENDO DE LA ESPECIE AFECTADA EL TAMAÑO DEL REBROTE JOVEN Y LA EDAD DE LA LARVA.

ECOLOGIA:

DISTRIBUCION. - ESTE LEPPDOPTERO SE DISTRIBUYE POR CASI TODOS

LOS TROPICOS DEL MUNDO, EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO SE LE

ENCUENTRA POR TODO EL ESTADO, PRINCIPALMENTE EN LAS AREAS

SELVATICAS QUE HAN SIDO AFECTADAS POR INCENDIOS Y LUEGO

REFORESTADAC CON ESPECIES DE MELIACIAS.

COMBATES Y CONTROL:

EN QUINTANA ROO, NO SE HA HECHO NADA EN FORMA PRACTICA
OPERATIVA PARA EL COMBATE, SIN **EMBARGO**, EN PRACTICAS
REALIZADAS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL FORESTAL "EL TORMENTO"
ESCRRCEGR, CAMPECHE, CUBA Y COSTA RICA, SEÑALAN QUE ES
POSIBLE CONTROLARLA CON LOS METODOS SIGUIENTES:

- * CONTROL MECANICO. SUGIEREN LA UTILIZACION DE LAMPARAS DE PRUEBAS DE ACCION DE RADIACXON COMO TRAMPAS PARA CAPTURAR ADULTOS, TAMBIEN LA UTILIZACION DE FEROMONAS SINTETICAS COMO ATRAYENTE SEXUAL DE LOS ADULTOS.
- * CONTROL QUIMICO. UTILIZANDO INSECTICIDAS COMO EL DIPTEREX AL 1 %, SOLO QUE SON COSTOSAS SUS APLICACIONES.

* CONTROL BIOLOGICO. - ALGUNAS PEQUEÑAS AVES SUELEN TOMAR LAS LARVAS, LA ESTERILIZACION DE MACHOS ADULTOS PODRIA SER EFICIENTE.

PREVENCION:

* VIGOR DE LA PLANTA EN EL VIVERO. - LAS PLANTAS QUE SE UTILIZAN EN LR PLANTACIOM, DEBERAM SER VIGOROSAS YA QUE SE RECUPERAN MAS PRONTO DEL ATAQUE DE LA PLAGA QUE SI SON PLANTAS DEBTLES, LLEGANDO A VECES A FORMAR UN FUSTE NUEVEO, PORQUE CONTIEN UN ALTO CONTENIDO DE SAVIA QUE LES SIRVE COMO DEFENSA NEUTRAL Y EN UN TIEMPO MAS CORTO PUEDEN' REBASAR EL PERIODO DE MAYOR PELIGRO EN EL QUE ESTAN EXPUESTOS AL ATAQUE DEL HYPSIPYLA.

* ETAPA DE MAYOR RIESGO AL ATAQUE.— DESDE EL PUNTO DE VISTA ECONOMICO, EL PERIDDO DE MAYOR RIESGO ES DE LOS 2 A LOS 5 AÑOS QUE ES CUANDO ESTA FORMADO EL FUSTE DE INTERES COMERCIAL. ASI MISMO CUANDO LAS LABORES SILVICULTURALES SON MINIMAS. CUANDO LAS CONDICIONES EDAFICAS NO SON ADECUADAS Y CUANDO EL ESPACIAMIENTO DE PLANTACION NO ES EL OPTIMO.

* UTILIZACION DE ESPECIES (MEXCLA) TUROTAS.- TODAS LAS ESPECIES A UTILIZAR DEBERAN SER CADUCIFOLIAS, DE CRECIMIENTO RAFIDO DE FOLIOLOS PEQUEÑOS Y DE REBROTE, SE DEBERAN ESTABLECER CON 1 O 2 ANOS DE ANTICIPACION A LA PLANTACION DE MELIACIAS PRECIOSAS, ESTAS ESTARAN OBLIGADAS A COMPETIR FOR LA LUZ ESTIMULANDOLAS CON ELLO AL DESARROLLO DE UN FUSTE LIMPIO Y CON RAPIDEZ.

ALGUNAS ESPECIES TUTORAS PUEDEN SEL EL ALGARROBO (Albizzia lebbek) Leucaena (leucaena leucocephala), framboyan (Delonix regia), y la lila (Melia azederach) ENTRE OTRRS.

* COMBINACION DE ESPECIES DE MELIACIAS. — UTILIZANDO ESPECIES
DE ALTO VALOR ECONOMICO CON OTKRS DE BAJO INTERES, CUYA
FUNCIUN SEA LR DISTRACCION DEL INSECTO, CONSIDERANDOLA COMO
PLANTA "TRAMPA" Y UNA VEZ REBASANDO EL PERIODO BE MAYOR
RIESGO APLICAR LABORES SILVI-CULTURALES.

* MELIACIAS COMBINADAS CON OTRAS ESPECIES (Agroforesteria), AUNQUE EL ATAQUE DEL Hypsipyla EN EL COL Y EN SOMBRA ES
IGUAL, LA COMPLEJIDAD DE LA VEGETACION PROTEGE A LOS
DEPREDADORES POSIBLES DE LA PLAGA, AL MISMO TIEMPO SE
ESTIMULA A LA PLANTA A BUSCAR LA LUZ, DESARROLLANDO UN FUSTE
LIMPIO, LUEGO SE RECOMIENDA HACER PRACTICAS SILVICOLAS, SE
PUEDEN UTILIZAR ESPECIES COMO: CAFE, PLATANO, CXTRICOS, ETC.
EN LAS PLANTACIONES.

* ESPACIAMIENTOS. - GENERALMENTE LAS PLANTACIONES EN LA SELVA SON EN ARECSS AFECTADAS POR LA AGRICULTURA NOMADA, SE DEBERAN REDUCIR LOS ESPACIAMIENTOS NORMALES DE 2.5 mts. A 1 mt. Y CUANDO SE PRESENTE LA COMPETENCICS REALIZAR LABORES SILVI-CULTURALES.

RESUMEN:

PARA LA PREVENCIOM DEL ATAQUE DE Hypcipyla, SE PRETENDE REALIZAR LABORES AGRO-SILVICULTURALES, LOS ANTECEDENTES INDICAN QUE LOS METODOS DE CONTROL BIOLOGICO, MECANICO Y QUIMICO APARTE DE DIFICIL SON MUY COSTOSOS, POR LO QUE COMO ALTERNATIVA DE PREVENCIDA SE PROPONEN ESTAS PRACTICAS. SE HA OBSERVADO TAMBIEN QUE LOS ARBOLES QUE CRECEN EN FORNA NATURAL AISLADOS DENTRO DE LO COMPLEJO DE LA VEGETACION LA INCIDENCIA DE ATAQUE ES SOLO DE UN 8-9 % APROXIMADAMENTE Y CUANDO LAS PLANTACIONES SON HOMBGENAS EN DESPOBLADO LR INFECCION ES HASTA UN 98 %, POR LO ANTERIOR Y LAS EYFEPIENCIAS PRACTICAS OBSERVADAS, SE CREE QUE LA PREVENCION DE LA PLAGA SE PUEDE LOGRAR SE SE CUENTA CON UN PLAN DE MRNEJO AGRO-SILVICULTURAL ADECUADO, ASI MISMO SE PLANTEA Y SE SUGIERE QUE SE INVESTIGE SOBRE ESTAS PRACTICAS COMO POSIBLE PREVENCION DEL ATAQUE DEL HYPSIPYLA PARA LUGHRR LOS FUCTES DESEADOS AYUDANDO A LA PLANTA AL PASAR POR LA ETAPA DE MAYOR RIESGO ECONOMICO.

BIBLIOGRAFIA

- 1. COMBE, J. Y GEWALD, N. EDS. GUIA DE CAMPO DE LOS ENSYOS
 FORESTALES DEL CATIE EN TURRIALBA COSTA RICA, TURRIALBA
 COSTA RXCR, CATIE 1979 379 p.
- 2.- DEBACH P. 1979. CONTROL BIOLOGICO DE LAS PLAGAS DE

 INSECTOS Y MALAS HIERBAS.

 COMPAÑIA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A. MEXICO, 949 P.
- 3.- HOCHMUT, R. Y MILLAN, M. 1975, PROTECCION CONTRA LAS
 PLAGRS FORESTRLES EN CUBA

 IPISTITUTO .CUBANO DEL LIBRO. HABANA 290. P.
- 4.- "INFORMACION BASICA PARA 1986".

 SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

 PROGRAMA FORESTAL.
 - CD. CHETUMAL, QUINTANA ROO MEXICO 27 P.
- 5.- MILLAN, M.D., 1973. COMPORTAMIENTO Y CONTROL DE

 Hypsipyla grandella Zeller EN CUBA.

 EOSQUES Y FAUNA, SFF-SARH, MEXICO. p. 43-48.
- 6. RODRIGUEZ, G.F. 1978. ALGUNOS ASPECTOS DE HYPSIPYLA

 grandella Zeller EN MEMORIA DE ALGUNAS EXPERIENCIAS DE

 INVESTIGACION EN LOS CAMPOS EXPERIMENTALES FORESTALES,

 PUBLICACION ESPECIEAL No. 12.

 INIF-SARH, MEXICO, D. F. F. 38-43.

OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE LA BIQLOGIA Y ECOLOGIA DEL EARRENADOR DE RAKILLAS <u>Retinia arizonensic</u> (Heinrich) _ (= <u>Petrova arizonensis</u>) (LEP: OLETHREUTIDAE) EN UN -- EOSQUE NATURAL DE <u>Pinus cembroides</u> Zucc. GALEANA, N. L.

Biól. Florentino Caldera Hinojosa Y
Ing. Jaime E. Flores Lara **

UBIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE SILVICULTURA Y MANEJO DE RECURSOS RENOVABLES

LAEORATORIO DE ENTOMOLOGIA FORESTAL.

Retinia arizonensis es un microlepidóptero que causa daños en ramillas jovenes de <u>Pinus cembroides</u>; las larvas al alimentarse, matan las ramillas afectando el crecimiento normal del árbol y deformando su copa (Brewer y Stevans, 1973).

Los objetivos planteados al desarrollar el presente - trabajo fueron:

- determinación taxonómica de la especie dañina
- conocer su ciclo biológico
- evaluar el porcentaje de daño
- detectar cuales son sus enemigos naturales en sus etapas de desarrollo.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO Y METODOLOGIA

El área de estudio comprendió un bosque natural de <u>Pinus cembroides</u> Zucc. afectado por <u>Retinia arizonensis</u>, ubicado en el Ej. " El Orito " municipio de Galeana, N. L.; Presentando una altitud de 2350 msnm. Con un clima templado subhúmedo, que presenta lluvias en verano y una precipitación — media anual que varía de 600 a 800 mm., tiene una temperatura media anual que varia entre 12 a 18 grados centígrados (según Koeppen, madificado por Garcia 1964)

- * Asistente investigador lab. de Entomología Forestal
- ** Profesor investigador lab. de Entomología Forestal

Durante 1985 y 1986 se efectuaron visitas cada mes al área de estudio para realizar las colectas de material entomo lógico y las observaciones correspondientes al ciclo de vida del insecto; ejemplares adultos fueron enviados al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para su determina ción, así mismo, los parasitoides encontrados en los distintos estadíos.

Para la evaluación de la infestación, se tomó el método de Barr, et. al. (1975, citado por Cibrián, 1981) que se modificó para este estudio; éste consiste en un cuadrante con punto central, en el cual se toman como parámetros la exposición y nivel de copa de cada uno de los árboles muestreados.

Para la determinación de los **estadíos** larvales, se colectaron 60 larvas cada mes haciendo un total de 420, midiendo la cápsula cefálica de cada una de ellas. Se uso el método de análisis multimodal (Forbes, 1953), empleando el método gráfico para determinar el ntímero de **instares** larvarios.

También se realizó un **muestreo** preliminar de 100 nódulos de resina para observar el porcentaje de parasitismo por enemigos naturales.

RESULTADOS

Sistemática de la especie:

Evetria	alvicapitana;	var.	arizonensis	(Heinrich	>	1920
<u>Petrova</u>	alvicapitana;	var.	arizonensis	(Heinrich	>	1923
<u>Petrova</u>	<u>arizonensis</u> ;		Brever and St	cevens		1923
<u>Retinia</u>	<u>arizonensis</u> ;		Mi l ler			1925

DESCRIPCION DE LOS ESTADIOS DE DESARROLLO:

Adulto: es una palomilla de color café pálido; las alas anteriores son moteadas con patrones de color café marrón y blanco, con escamas plateadas; las alas posteriores son de color café grisáseo, con cilias plateadas, con una banda gris en la parte más allá de la base; la expansión alar varía de 18 a 21 mm, de longitud.

(Btrwer and Stevens 1972)

Huevo: son de color amarillento cremoso y ligeramente convex- . os y ovalados, más o menos de 0,7 mm. a 0.9 mm.

Larva: son de color cremoso, con la cápsulas cefáliça de color café claro y una anchura que varia de 0.48 a 0.74 mm, en el primer Instar, hasta 1.28 a 1.56 en el último instar.

Pupa: de color **café** claro, tornandose más oscura a medida que se acerca la emergencia del adulto y varia en **longitud** de 7 a 10 mm.

DETERMINACION DE LA INFESTACION

Υ

EVALUACION

El porcentaje de infestación en dele minó utilizando - el método de Barr. et.. al. 1975, que e modifica para este el tudio.

En el Cuadro () podemos emservar que la infestación por Reginia arizonensis fue muy marcada en árboles con cuma altura de 2.5 - 5 metrose con un total de 462 nódulos de resina, distribuidaz en su% diferentes estrotado exposi-ciones, los cuales nos dieron un pox de infestación en el roal. Y en segundo término los reores de mayor tamaño con un total de 295 nódulos y un 37% de infestación y por último nemos los denor am o con un total de 49 nódulos y un 6% de infestación. También se puede notar que la exposición con mayor número de nédulos fué la Norte y Oeste, esto debido tal vez a los vientos dominantes del Sur y Sureste.

CUADRO 1

EXPOSICION DE LA COPA

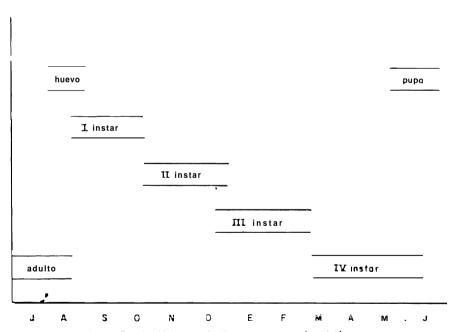
RANGO DE ALTURA DE ARBOLES	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
5-10 M	, 74	58	72	91	29 5
25-5 M	160	100	104	98	462
5-2 M	14	10	11	14	49
TOTAL	248	168	187	203	806 *

N° Totol de nódulos de resina producidos por <u>Retinia arizonensis</u> en 12 árboles o diferentes niveles de exposición en el Ejel Orito Goleona N. L. 1985—1986

CICLO DE VIDA Y HABITOS

Se presenta una generación por año. Los adultos emergen durante los meces de Junio y Julio, depositando sus hueve cillos en las ramillas jóvenes terminales del árbol. Iniciandose el daño despúes de emerger las larvas.

Las larvas de primer instar comienzan barrenando las, ramillas, alimentandose del tejido vegetal en forma decendien
te al punto de ataque; las larvas al alimentarse van formando
un túnel 6 canal, el cual construyen con su propio excremento
y la resina del árbol. A medida que crece la larva, también
aumenta el tamaño del túnel 6 canal, formando al final de su
desarrollo una cámara pupal. Durante el período larval se pre
centan cuatro linstares larvales los cuales duran aproximadamente nueve meces y medio la duración aproximada es de un
mes, cumpliéndose asi el ciclo de vida. A continuación se pre
senta una gráfica del ciclo biológico y el número de ínstares
larvales de Retinia arizanensis (Heinrich).



Grotica (- Estados biológicos de <u>Retinia grizonensis</u> (Henrich) en el Orito Galeana: N.L. Mex. 1985—1986

PORCENTAJE DE PARASITISMO E INSECTOS ASOCIADOS

El porcentaje de parasitismo por enemigos naturales en <u>Retinia arizonensis</u> se determinó, colectando cien nódulos al azar, en diferentes árboles a diferentes exposiciones y alturas ver el cuadro (2). De un total de cien nódulos muestreados se encontraron 22 nódulos con larvas parasitadas y 15 nódulos con pupas parasitadas, las cuales suman un 37% de parasitismo.

Los insectos asosiados a <u>Retinia</u> <u>arizovensis</u> se enlistan a continuación.

- 1 Diptera: Tachinidae <u>Urophyllopsis</u> sp
- 2 Him nopte : Icneumonidae <u>ItopleLti: evetrae</u> Vier L
- 3.- Himenoptera: Icneumonidae <u>Exeristes</u> <u>comstokii</u> (Ash) P
- 4.- Himenoptera: Icneumonidae <u>Dolichomitus</u> sp
- P Himemoptera: Eulophidae <u>Hyssopus</u> cerca <u>aaba</u> F
- b.- H.men, tera Eu ophidae Tetrastichus sp / 7 4 P
- * La letra P ó L indica que fué parasitada en estado

P = Pupa

L = Larva

CUADRO 2

,			
NODULOS	LARVA	PUPA	TOTAL
PARASITADOS	22	15	37
NO PARASITADOS	45	l 8	63
			100

Porcentaje de parasitismo por enemigos naturales en <u>Retinagrizonensis</u> Ej el Orito Galeana N.L. 1985 — 1986

CONCLUSIONES

En base a los datos obtenidos se concluye lo siguiente

La especie dañina que barrena las ramillas jóvenes es: Retinia arizonensis (Heinrich), presenta cuatro **instares** larvales los cuales se presentan a partir de Agosto y **Septiem** bre y **prolongándose** hasta Marzo y Abril; su ciclo de vida es de aproximadamente un afío.

Retinia arizonensis concentra su oviposición en exposición Norte y Oeste, en árboles de dos a cinco metros de altura.

Los insectos asosiados a Retinia arizonensis fuerón:

```
1.- Diptera : Tachinidae - <u>Urophyllopsis</u> sp L

2.- Himenoptera : Icneumonidae- <u>Itoplectis evetrae</u> Vier- L

3.- Himenoptera : Icneumonidae <u>Exeristes comstokii</u> (Ash) P

4.- Himenoptera : Icneumonidae <u>Dolichomitus</u> sp P

5.- Himenoptera : Eulophidae <u>Hyssopus</u> cerca <u>aaba</u> P

6.- Himenoptera : Eulophidae <u>Tetrastichus</u> sp 1 a 2
```

P = Pupa

L = Larva

^{*} La letra P ó L inidca que fué parasitada en estado

BIBLIOGRAFIA

- Alatorre R. R. 1977. El Barrenador de los brotes de Pino. Ciencia forestal INIF 2 (6): 20-31
- Cibrián T. D., Ebel. H.B., Yates III H.O. y Mendez M.J.T. 1986. Insectos de Conos y Semillas de las Coníferas de México U.A. CH. SARH México, U.S.D.A. Forest service.
- Cibrián T.D. 1981. Insectos que dañan conos y semillas, Vol. Int. lab. de Entomologia Forestal Departamento de Bosques ENA.
- Daly H. V. 1985 Insect Morphometrics. Ann. Rev. Bntamol.30: 415 438.
- Del Río M.A. 1980. Detección del genero Petrova (Lepidoptera-Olethreutidae) en repoblaciones naturales y artificiales en el C.E.F. "Barranca de cupatizio" en Uruapan y Meseta tarasca. Ciencia Forestal No. 25 Vol. 5 INIF México, D.F.
- Ebel H.R., Yates III O.H. 1974. Insect -Caused Damage and Mortality to conelets, cones and seed of Shortleaf Pfne. J. Econ. Entom. 67 (2): 222 226,
- Forbes W.T.M. 1953. Notes on multimodal curves. Ann. Entomol. Soc. Am. 46: 221 224.
- Gargiullo M.P. and Berisford, W.C. 1982 Number of instars of the pitch pine tip moth, <u>Rhyacionia rigidiana</u> (LEP: TORTRICIDAE, OLETHREUTINAE), Can, Ent, 114: 531 534.
- ISLAS S.F. 1983 Observaciones Preliminares sobre el "gusano de la yema" (Rhyacionia frustrana comstok. LEP: OLE-THREUTIDAE) En las plântaciones forestales de la trinidad Mpio. San Juan Cotzocon, bajo Mixe, Oaxaca. Ciencia Forestal INIF 8 (44): 24 32.
- Miller W.E. 1978. Petrova Pitch Blister Moths of North - America and Europe: two new species and Synopsfc -- (Olethreutidae) Ann. Entomol. Soc. Am. 71 (3): 329-340.

- Mizell III F.R. and NEEEKER E. T., 1979. Number of instars of the suvthern pine beetle (Col: Scolytidae) and some comparisons of heand capsule widths.

 Ann. Entomol. Soc. Am. 72 (2): 313 316.
- Stevens E.R. 1988., The Ponderosa Fine Type Moth, Rhyacionia zozana, in California (LEP: OLETHREUTIDAE).

 Ann. Entomol. Soc. Am. 59 (1): 186 192.
- Stevens E.R. and Brewer W.J. 1973., The Pinyon Pitch Nodule Moth in Colorado. Ann. Entomol. Soc. Am. 66 (4): 789 792.
- Turnock J.W. 1953., Some Aspects of the History and Ecology of the Pich Nodule Maker, <u>Petrova albicapitana</u> (Busk) (LEF: OLETHREUTIDAE). The Canadian <u>Entomologist</u>. 85 (7): 233 243.

Parathrene sp (Lep.; Cossidae) UN BARRENADOR DEL ALAMO Populos deltoides Marsh EN EL CENTRO RECREATIVO Y CULTURAL TANGAMANGA 1 DE SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

Pedro A. Hernández de la Cruz +

RESUMEN: El Centro Recreativo y Cultural Tangamanga I— (CECURT-I) fue proyectado y construido en la capital Potosi na por el Gobierno del Estado, para satisfacer la creciente demanda de parte de la población urbana de contar con areas verdes en donde pudieran tener momentos de recreación y espar cimiento. Dichas areas verdes están integradas por especies forestales nativas, así como introducidas, dentro de éstas úl timas podemos mencionar al álamo Populos deltoides Marsh quees de rápido crecimiento, follaje y belleza bastante acepta ble, pero de grandes requerimientos hídricos por ser una especie frondosa, el cual se encuentra formando rodales de masaspuras, coetáneas o de edad uniforme deptro de la superficie arbolada,.

Después de la creación del CECURT-I, durante algún tiempo per maneció sin llamar la atención en cuanta al estado sanitario-del arbolado, probablemente se debió a que-nadie puso aten — ción en ello o porque los daños no fueron notorios. No fué — sino hasta el año de 1986 cuando se detectó la presencia de — una plaga barrenadora de tallos y ramas en el álamo Populos — deltoides Marsh, causando daños severos a esta especie ya que su ataque corre principalmente por la zona del duramen de lamadera:

Como hasta en esa fecha no se contaba con la identificación - de la plaga, se colectaron y mandaron muestras de insectos --

+ Ing. Agrónomo Especialista en Bosques. Encargado del area de Sanidad Forestal dentro del Programa de Sanidad, S.A.R.H., en San Luis Potosí.

adultas al laboratorio de la Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, emitiendo ésta la clasificación en marzo de 1987, como: Parathrene sp, lepidóptero dela familia Cossidae (barrenador'). A partir de entonces se han llevado a cabo inspecciones y nuestreos fitosanitarios en el período comprendido de los meses de abril a octubre, encontrándose larvas de color blanco-rosado de aproximadamente — 30 m. de longitud; éstas se encuentran barrenando en el interior de tallos y ramas, observándose los daños por la presencia de grumos de aserrín mezclado con excremento en los orificios de entrada, del que puede estar saliendo un liquido de — color obscuro que cambia el color del tronco,

En el mes de agosto los nuestreos realizados dieron como re sultado una mayor aparición de pupas que miden más o menos 25mm. de longitud y de coloración café-rojiza. Una de las características de este insecto es que pupa en +as galerías - dentro de la madera, y justamente antes de emerger, la pupa - se abre paso en parte hacia afuera de la galería.

La palomilla adulta, al salir generalmente deja la piel de la pupa vacía proyectándose del orificio de salida del hospede ro.

Por otra parte se llevó a cabo una evaluación sanitaria fores tal de árboles sanos y no sanos del álamo por categoría dia métrica, auxiliándose del muestreo sistemático con sitios de-0.1 de hectárea, cuyos resultados indican que el 49.6 % de la población total evaluada se encuentra infestado por el barrenador de tallos y ramas, observándose su mayor incidencia enarbolado de categoría diamétrica de 10 cm,

Dada la magnitud del daño y el riesgo de que la plaga se desplace fuera del área del CECURT- I el personal operativo dedicho centro ha implementado pruebas de control, por medio de taponamientos en cada uno de los orificios de entrada con algodón impregnado en (Tanaxon) e introducidos con una pica --

resistente y sellados con cera de canpeche.

En virtud de que hasta el momento no se conoce con exactitudel ciclo biológico del insecto barrenador, se hace necesariola iniciación de un estudio relativo a éste, para determinarcon precisión cada una de las etapas de desarrollo y poder re comendar sobre bases concretas el tratamiento más adecuado pa ra el control y combate, sin recurrir a gastos inecesarios.

INTRODUCCION

Ante la creciente necesidad de la población urbana de contarcon Qreas verdes en donde pudieran tener momentos de recrea ción, esparcimiento o áreas de descanso, el Gobierno Estatalse avocó a proyectar y construir el Centro Recreativa y Cultural Tangamanga I (CECURT - I) en la ciudad Potosina, y al mismo tiempo satisfacer funciones de tipo ecológico tales como: Control de vientos, erosión, contaminación ambiental y reguiador de los volúmenes hídricos del suelo, Como es conocido los árboles influyen en el ambiente físico en lugares donde el clima es caluroso y soleado reduciendo la temperatura so Par, originando lo que se conoce como sombra, al igual que Pos suelos y rocas en desiertos y áreas naturales desnudas, los edificios y otras construcciones pueden irradiar hasta el 90 % de la radiación que reciben del sol, contrariamente a lo que ocurre en los bosques.

La vegetación forestal como ser viviente ha estado sometida a una serie de presiones que de alguna manera frenan su desarrollo, tal es el caso de Las plagas y enfermedades foresta les que en los últimos tiempos han diversificado y expandidos u modo de acción, y esto se ve más evidente en áreas verdesformadas por plantaciones cuyas especies han sido introduci das, máxime si éstas se encuentran constituyendo masas arbo reas homogéneas y de la misma edad; las cuales ofrecen menosresistencia a la selectividad de las plagas.

Hoy día en la mayoría de la superficie del CECURT-I se en cuentran vegetando especies forestales nativas como introducidas dentro de las primeras se tiene: Al mezquite <u>Prosopis-sp</u> y huizache <u>Acacia sp</u>; y dentro de las segundas se tieneal pirúl <u>Schinus molle</u>, eucalipto <u>Eucalyptus sa fresno Fraxinus sp</u>, sauce <u>Salix sp</u>, álamo plateado <u>Populus alba</u>, causarina Causarina equisetifolia, ciprés <u>Cupressus sempervirens</u>,

pino Pinus sp · Asi mismo se puede mencionar que de acuerdo a su densidad e importancia se tiene al Populos sp encontrán dose las hibridaciones Alamo Carolina Populos canadensis eugeni y el Alamo Oriental 6 Alamo Carolina Populos deltoides—Marsh, que son de rápido crecimiento, follaje y belleza es tktica bastante aceptables, de grandes requerimientos hídritos, por tener un alto coeficiente de transpiración dado que son especies frondosas, de baja altura y copa ancha que-ofrecen una sombra amplia y fresca mejorando de esta forma el área de descanso.

El álamo Carolina <u>Populos deltoides</u> Marsh, actualmente se encuentra fuertemente dañado por un barrenador que ataca tallos y ramas, perforándolos y barrenando el interior de la madera a través del duramen; el daño se denota por la presen cia de aserrín mezclado con excremento en el orificio de entrada, de donde algunas veces sale un líquido obscuro que mancha al tronco.

El ciclo de-vida de este insecto no se conoce con exactitud, ya que solo se tiene información aislada de algunas de sus etapas, por tal motivo se pretende llevar a cabo un estudioque determine con precisión cada una de sus fases de desarrollo.

Quizá la mejor forma de prevenir el ataque de plagas y en fermedades forestales, es manteniendo la plantación en bue nas condiciones tanto de higiene como de vigor, ya sea por medio de frecuentes riegos, limpias, podas, fertilizaciones, control fitosanitaria de plantaciones y prácticas de reproducción de planta en vivero, de tal forma que garantice el funcionamiento y permanencia del parque, ya que en la actualidad es uno de los más frecuentados por visitantes tanto locales, nacionales como extranjeros,

ANTI EDENTES

En el Reino Animal, los insectos representan en la escala zoológica la clase más importante, existiendo de ellos cien tos de miles de especies diseminadas en todos los continentes causando en todas partes graves perjuicios.

La sola presencia del más insignificante insecto, supone para la cuestión agroforestal un grave peligro, puesto que se re producen con una rapidéz extraordinaria y aumenta su número en progresión geométrica en cada generación.

Atendiendo los hábitos biológicos de los insectos las fami -lías se han agrupado en descortezadore's, defoliadores y b a r ~
nadores; estos grupos generalmente atacan a los árboles debilitados, viejos o afectados por incendios, por sequías u --otros factores climáticos; sin embargo pueden dañar a árboles
vigorosos aparentemente inmunes al ataque.

Los insectos barrenadores pueden atacas a las especies forestales en estructuras tales como: brotes y yemas en pinos, cedro rojo y caoba; conos y semillas en pinos y en troncos como en el nogal, encino y el álamo.

La familia Salicaceae esta formada por solo dos géneros (Sa - lix), sauce y (Populos), álamo, que son principalmente árbo - les.

El género <u>Populos</u> constituye un grupo de aproximadamente 35 - especies, cuyas areas naturales se restrigen en su mayoría - al hemisferio norte, principalmente a regiones de clima tem - plado y frio. México marca el limite Austral de su distribu - ción geográfica en América.

El <u>Populos deltoides</u> Marsh es originario del Sureste de Canadá y Este de E.U.A; de follaje denso, hojas alternas casi triangulares (deltoides), Peciolo-aplanados, de madera blanca, ligera, de olor agradable, raíces voraces buscadoras-

de agua que progresan mejor en suelos fértiles y húmedos. En suelos, duros, secos, arenosos 6 alcalinos no crecen bien y-su vida es más corta.

El Centro Recreativo y Cultural Tangamanga I cuenta con unasuperficie total de 136-00-00 has, de las cuales un 80 \$ seencuentra cubierta con diferentes especies forestales entreellas se tiene al Populos deltoide Marsh, que por la belleza estética de su follaje da una vistosidad agradable al parque, más sin mebargo actualmente esta especie ha sido fuertemente dañada por un barrenador de tallos y ramas que tiempo atrás era desconocida su clasificación pero afortunadamente ya seidentificó como Parathrene - Lepidóptero de la familia ---Cossidae. En fechas anteriores en este mismo parque se imple mentaron tratamientos con insecticidas sistémicos como el --Di-Systsn y Folimat, también se realizaron aspersiones con Tamarón a pequeña escala, observándose con ello una aparente disminución de incidencia de ataque, pero hasta la fecha nose han evaluado los tratamientos para determinar su efectivi dad.

En el período comprendido de los meses de abril a octubre se han realizado inspecciones y muestreos fitosanitarios que han dado como resultado la observación de larvas, pupas y adultos estos Últimos emergiendo los primeros a mediados del mes de septiembre.

OBJETIVOS

Dar a conocer las observaciones referentes a la sintomatología externa e interna que presenta el álamo <u>Populos deltoi</u> — dos Marsh atacado por el barrenador de tallos y ramas <u>Para</u>— <u>threne sp</u>

Mostrar algunas de las principales etapas de desarrollo delbarrenador del álamo <u>Parathrene</u> sp Dar a conocer el tratamiento químico para el control y combate del insecto barrenador.

METODOLOGIA

Descripción General de la Zona.

El Centro Recreativo y Cultural Tangamanga I (CECURT-I) -- se encuentra ubicado al sur de la ciudad de San Luis Potosi, cuya posición geográfica está entre los 22º9' de latitud nor te y 100º 58' de longitud oeste, su altura es de 1877 -- msnm. Cuenta con una temperatura promedio de 17.9°C, y una precipitación media de 359.4 mm. su clima está representadopor BSo Kw" (w) (e) g.

Evaluación de Daños.

Pasa realizar la evaluación del daño se elaboró un inventa-rio forestal auxiliándose del muestreo sistemático con si -tios de 0.1 de ha., registrando el número de árboles afectados y no afectados por categoría diamétrica, para lo cual se
entren6 al personal colaborador del CECURT-I •

Observaciones de Campo y Gabinete.

Observaciones de campo 'y gabinete fueron hechas durante el desarrollo del presente trabajo. Se colectaron al azar porciones de troncos y ramas dañadas por el barrenador y fueron trasladadas a la oficina de la Jefatura de Sanidad, en donde se les enumeró y marcó fecha de colecta, colocándolas en cajas de cartón para someterlas a la observación diaria y registrar los cambios que los insectos presentaban, como: la transformación de larva a pupa, de pupa a adulto y fecha decviposición. Además se realizaron visitas periódicas a la --

zona plagada para observar el comportamiento del insecto en algunas etapas de su estado biológico, así como de sus hábitos.

Control y Combate

Dada la magnitud del daño y de que la plaga se desplace fuera del área del CECURT-I el personal operativo de dicho Centro - optó a finales de agosto y principios de septiembre por com - batir a la larva antes de que ésta pupara, implementando un - control directo, consistente en el taponamiento o bloqueo de-los orificios de entrada con algodón impregnado en Tamarón al 60 %, introduciendo éstas con una pica y sellados con cera de campeche - Como este tratamiento no se aplicó en forma glo - bal si no que fué par secciones de masas arboladas lo cual -- requirió de una gran cantidad de mano de obra y tiempo, que - prolongó el período de bloqueo hasta la aparición de los adultos, lo cual hizo necesario que esta acción se complementara-con aspersiones del insecticida antes mencionado. Así mismo - se han estado realizando programas de riego y fertilización, - éstas Últimas a base de estiércol y urea.

RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación de Daños.

Los resultados obtenidos después de haber realizado el inventario correspondiente sobre 13-00-00 has., muestreadas, arroja que existen 3,124 árboles afectados de un total de 6,294 y la superficie muestreada corresponde a un 10 % del área total del CECURT-I, encontrando además que existe una mayor incidencia de ataque én los árboles que se encuentran en la categoría diamétrica de 10 cm. Cuadro 1

CUADRO No. 1.- RESUMEN NUMERICO DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL MUESTREO APPLICADO A LA -ZONA ARBOLADA POR ALAMO EN EL CECURT-I .

No. DE ARBOLES	No. TOTAL DE	No. TOTAL DE	% DE ARBOLES	% DE ARBOLES
MUESTREADOS -	ARBOLES ENF.	ARBOLE3 SANOS	SANOS	ENFERMOS
6 294	3 124	3 170	50.4	49.6

INVENTARIO POR CATEGORIA DIAMETRICA

C. D.	ARBOLES	ARBOLES	ARBOLES	% DE ARBOLE	% DE ARBOLES.
CM.	MUESTREADOS	SANOS	ENFERMOS	SANOS	ENFERMOS
5	3 204	2 309	895	72	18
10	2 216	668	1 548	30	70
15	756	154	602	20.4	79.6
20	106	14	72	32	68 👳
23	10	4	6	40	60

Estados de Desarrollo,

Huevo.— Es de forma ovalada, recién ovipositados son de color cremoso a café rojizo y al entrar al contacto con el ambiente se tornan negros, teniendo aproximadamente una longitud de 1-mm. y 0.70 mm. de diamétro (Fig. 1). Las oviposturas ocu rren entre la segunda quincena de septiembre y la primera deoctubre, Estos huevecillos son puestos en la corteza de troncos y ramas, encontrándose mayor cantidad en el tronco principal,

Larva. – Es de tipo eruciforme, el cuerpo de este gusano es de color blanco-rosado cuya longitud es de aproximadamente 30 – m, y 6 m, de diámetro. (Fig. 2)

La larva al salir del huevecillo penetra inmediatamente al -tronco o rama siguiendo las partes más blandas hasta llegar a
la madera, de ahí barrena en forma ascendente, sacando el excremento mezclado con aserrín hacia la superficie lo que deno
ta rápidamente su presencia,

Hasta la fecha no se ha determinado el número de instars quepresenta el desarrollo de la larva, ya que este estudio pre liminar se empezó cuando quizá su crecimiento estaba a la mitad o más, encontrándose larvas desde el mes de abril hasta septiembre.

Al prepararse para pupar, la larva se torna de color cremoso-comenzándose a notar el repliegue de pequeños apéndices, a — los 3 o 4 días ésta se vuelve de color café-rojizo con los — apendices completamente pegadas al cuerpo, tiempo después — construye un capullo. o cocón dentro de la estructura de la — cual se alimentaba.

Pupa. – Es de tipo obtecta café-rojizo que mide aproximadamente 25 m. de longitud y 6 milimetros de diámetro • (Fig. 3) – Esta pupa esta cubierta con un capullo formado por madera mas ticada y excremento todo unido con hilos de ceda que producela larva cuando se encuentra dentro de la madera.

Justamente antes de emerger la pupa se abre paso hacia afuera de la galería, con la cabeza hacia el exterior, que es por donde saldrá el adulto Pudiéndose hallar pupas desde a principios de agosto hasta el mes de octubre.

Adulto .- La palomilla adulta al salir, generalmente deja lapiel de la pupa vacía proyectándose del árbol, estas palomi llas emergen de día durante la segunda quincena de septiem -bre hasta la primera de octubre,

Hembra.— Expansión alar 44 mm., 24 m. de longitud, cuerpo robusto y café-rojizo con una banda amarilla en el primer seg mento abdominal, antenas aserradas y terminadas en la punta con una coloración más obscura. Alas anteriores café-rojizas con la margen delantera mas obscura, alas posteriores más claras con manchas en las margenes de café-naranja, con la porción caudal terminado con pelos de color café-rojizo. (Fig.4)

Macho, - Expansión alar 31 mm. y de 15 a 19 mm. de longitud, - su cuerpo es más delgado pero sigue la coloración de la hem bra, sus antenas son bipectinadas. (Fig. 5)

Síntomas del. Hospedero.

Sintomatología externa, - Penetra la larva por la corteza deltronco o rama hasta llegar a la médula (duramen) denotándose el daño por la presencia de aserrín mezclado con excremento en la parte inicial del orificio de entrada; también parte de la madera corroida aparece en forma de aserrín al pi8 del árbol. (Fig. 6) Otra de las características es el escurrimiento de un líquido de la zona afectada que mancha al tronco.

Sintomatología interna. - Las larvas conforme van adquiriendo-

fuerza sus mandíbulas atacan a la madera, abriendo una gale ría en el centro del tronco o rama en la zona del duramen, en forma rectilinea ascendente para facilitar la evacuación de los detritus al exterior, por medio de los cuales puede descubrirse su presencia; estas galerías miden entre 30 y 40 cm, de longitud (Fig. 7)

Control y Combate.

En cuanto al tratamiento con Tamarón, se han muestreado al --azar troncos y ramas que se han disectado a los 'i5 días de --aplicado el insecticida encontrándose que el 70 % de las lar-vas y pupas se encuentran muertas; pero hasta la xecha no seha diseñado metodología alguna que determine con presición la efectividad del tratamiento; referente a la fertilización seha observado que aquellos árboles cuyo follaje era ralo, conla aplicación de abonqs y fertilizantes han respondido con --una mayor emisión de hojas que repercute en una mayor vigoro sidad.

CONCLUSIONES

- La plaga que ha afectado seriamente a las masas arboladas del álamo en el CECURT-I de San Luis Potosí, a quedado iden tificada como <u>Parathrene</u> sp (Lep.; Cossidae) barrenador.
- De acuerdo con las observaciones hechas en campo es concluyente que el barrenador daña exclusivamente al álamo Caroli na (<u>Populos deltoides Marsh</u>), afectando a más del 50% dela población arbolada.
- Entre los diferentes daños causados al arbolado, al ser barrenado, está el referente a la malformación de troncos y ramas que se manifiesta en el decremento de su belleza estética. Asi mismo al exudar un líquido de la zona afectada que mancha la corteza que en algunas ocasiones causa una respectado.

pudrición que mata al árbol.

- El insecto pupa dentro de la madera, del cual emerge de jando la exubia vacía proyectándose del árbol.
- De 14 adultos que se obtuvieron la proporción fué de 10 -hembras y 4 machos.
- La aplicación del tratamiento por taponamiento a mostradoresultados satisfactorios y que al ser muestreados, las por cienes de troncos y sarnas, se han encontrado Parvas y pu pas muertas,
- Es recomendable realizar plantaciones con diferentes especies que formen nasac arboladas mezcladas y que sean re -- sistentes al ataque de plagas y enfermedades forestales.
- Debido que hasta la fecha existe un desconocimiento casi completo del ciclo biológico de este insecto, lo cual hace necesario la implementación de estudios referentes a éstea la mayor brevedad posible.

BILLIOGRAFIA

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación-climática de Köeppen. Instituto de Geografía. Universidad -- Nacional Autonóma de México. 2a. edic. 246 p.

Guizar, N. E.; F. Zavala Ch. y E. Estrada M. 1980. Notas del curso de botánica forestal; II angiospermae. Universidad-Autonóma de Chapingo, México. 51 p.

Juscafresa, B. 1965. Plagas de los frutales; parásitos animales. Barcelona, España. Serrahima y Urpi. 144 p.

Kollmann, F. 1959. Tecnología de la madera y sus aplicaciones, Trad. de la segunda edic. Alemana por el Instituto Fores tal de Investigaciones y Experiencias y el Servicio de la Madera, Madrid, España. Gráficas Reunidas. 675 p.

Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1891. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. Trad. del - inglés por Alonso Blackaller Valdes. México, D.F., Continental, 1208 p.

S.A.R.H., Voluntariado Nacional y SEDUE. 1983. Protección - del medio ambiente; manual del promotor voluntario en refores tación. Dirección General de capacitación y Productividad. - México, D.F. 170 p.

Sociedad Mexicana de **Entomología.** 1980. Primer Simposio Nacional sobre parasitología forestal, Memoria, México, DF.-324 p.

Spurr, S. H. y B. V. Barnes. 1982. Ecología Forestal, Trad. del inglés por Carlos Luis Raigorodsky Z. México, D.F., AGT. 690 p.

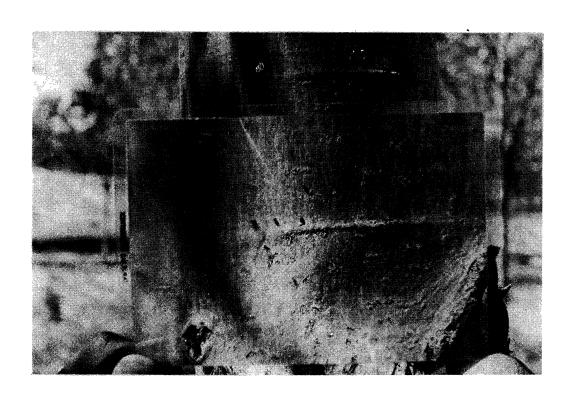


Figura No. 1 Huevecillos del barrenador del álamo.



Figura No. 2 Larva del barrenador del álamo.

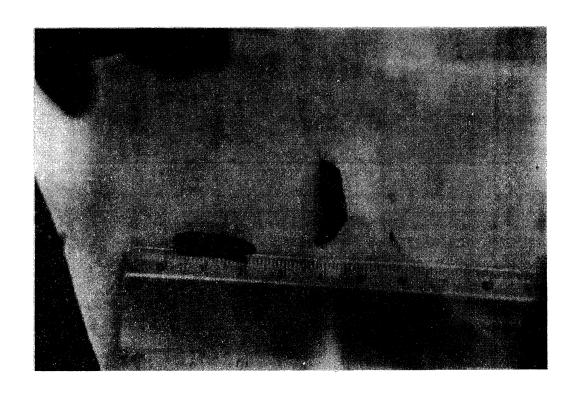


Figura No. 3 'Pupa del barrenador del álamo.

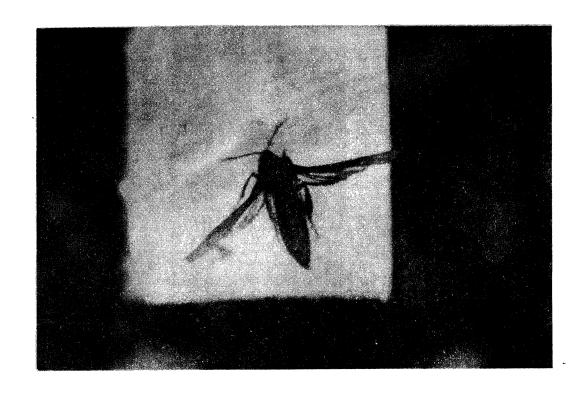
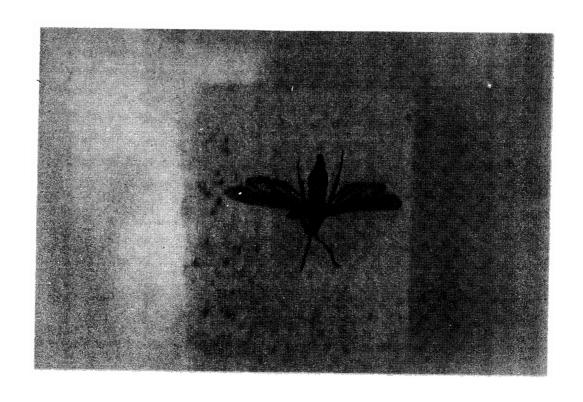


Figura No. 4 Hembra adulta del barrenador del álamo.



-Figura No. 5 Macho adulto del barrenador del álamo.



Figura No. 6 Sintomatología externa del álamo dañado por el barrenador.

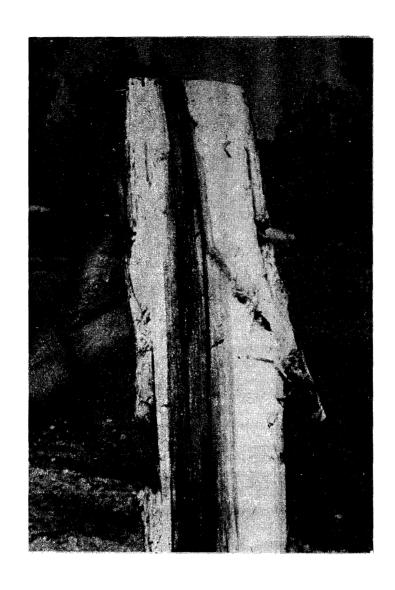


Figura No. 7 Sintomatología interna del álamo dañado por el barrenador.

Pruebas de Efectividad de <u>Trichogramma</u> sp. (Fam. Trichogramma sp. (Fam. Trichogramma sp. (Fam. Cochylidae) Primera Etapa,

- * Ing. Javier Martinez Morales
- * Biól. Ma. Elena Pérez López

En el presente trabajo se utilizó a <u>Trichogramma</u> sp, co mo un posible método de control para la especie <u>Irazona</u> sp., que forma parte de un complejo de micropalomillas, las cua—les dañan las yemas de los pinos en la Unidad de Administra—ción Forestal # 6, El Salto, Durango. La especie de pino — más afectada es <u>Pinus cooperi</u> blanco e <u>Irazona</u> sp. es una — de las micropalornillas más abundantes. El estado larvario — de estos insectos provocan, al alimentarse de las yemas, deformaciones en el tronco y retardo en el crecimiento del &-bol. (4)

Se conoce que para utilizar a las avispitas <u>Trichogram</u>ma como posible método de control biológico inducido, se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Las especies y razas de <u>Trichogramma</u> por utilizar.
- La calidad de estos parasitoides.
- El tipo de húesped.
- El tipo de hábitat.
- La forma de liberación y el tiempo de introduccidn (1)

Retomando estas consideraciones y las experiencias ad—quiridas en un ensayo realizado en la temporada de posturas

^{*} Por orden alfabético Investigadores del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR - IPN), Unidad Durango.

de 1985, en donde se encontró que la especie de <u>Trichogram</u>ma producida por el CROB Dgo., parasitó a los huevecillos —
de <u>Irazona</u> sp., se plantea el siguiente objetivo:

- Conocer la efectividad del <u>Trichogramma</u> producido en el CROB-DGO,, sobre <u>Irazona sp.</u> a diferentes distancias del sitio de liberación y a <u>una</u> misma concentracido del parasi—toide,

Este objetivo forma parte de la primera etapa para conoter la efectividad de Trichogramma sobre Irazona sp., debe complementarse con la segunda etapa, la cual nos dará información sobre las cohcentraciones óptimas del parasitoide y el promedio de parasitación a diferentes alturas de la copa de los Arboles.

METODOLOGIA

Se procedid a ubicar rodüles y subrodales en los cuales existieran masas puras de <u>Pinus cooperi</u>, por medio de la revisión de formatos, mapas y fotografías aéreas, proporcionados por la Unidad de Administración Forestal # 6.

Una vez ubicados éstos, se hizo una serie de muestreos y se optó por realizar el experimento en el subrodal 34 del rodal 18, con índice de sitio 5*, en el cual se encuentra - aproximadamente de 10 km al NE del Ejido La Ciudad de Pueblo Nuevo, Durango, en donde se muestrearon 600 yemas encontrándose 347 dafíadas, lo cual representa un 56.83%. En el Ejido La Ciudad, se encuentra una estación metereológica, la cual * Dentro de la UAF # 6, se mane jan 5 índices de sitio, siendo el mejor el # 1.

proporcionó las temperaturas máximas, mínimas y medias, y los vientos dominantes de loa Últimos 6 años (Cuadro 2).

Detectada la plaga y su daño, se hizo el marcaje de los sitios por medio de coordenadas con punto central (Fig. 1),— en cada transecto se marcaron 4 sitios y en cada sitio se hi cieron tres repeticiones (cada una de éstas consistió en tomar 70 brotes al azar de un árbol a una altura de copa de 1.5 a 6 m, ésto se realizó en árboles distintos), los sitios fueron ubicados a 20, 40, 80 y 160 m del punto central.

Las liberaciones del parasitoide se hicieron tomando en cuenta la temporada de adultos del insecto a combatir, éste presenta una generación al año y los adultos emergen a finales de mayo y en junio (4,5); bajo estas consideraciones las liberaciones se realizaron una vez por semana a partir del 16 de mayo hasta el 4 de julio de 1986, liberando "30 000" - parasitóides cada véz.

Mientras se efectuaban las liberaciones se realizaron algunas pruebas de calidad al material liberado. Estas pruebas se realizaron de acuerdo a las reglas establecidas en — los CROB y fueron: sobre ka proporción de hembras y machos, cantidad de nuevecillos por eclosionar (índice de recupera— ción) y tiempo de emergencia.

La evaluación del efecto del parasitóide, se realizó del 11 de junio al 10 de agosto de 1986, recolectándose un total de 6,790 brotes de la manera antes descrita, los cuales se levaron al laboratorio, y ahí fueron minuciosamente revisa-

dos para detectar los huevecillos parasitados y no parasitados (Cuadro 1). Estos huevecillos se colocaron en cajas de petri bien selladas, para observar la emergencia de los para sitóides.

RESULTADOS

En 6,790 brotes de <u>Pinus cooperi</u> Blanco, que se revisaron en los muestreos, se obtuvieron un total de 2,882 huevecillos de <u>Irazona</u> sp., de los cuales 793 se encontraban para
sitados, lo que representa un 28% de parasitismo.

Para saber si hubo diferencias en cuanto a la intensi—dad del parasitismo sobre la superficie muestreada, con los datos del muestreo se realizaron diferentes pruebas de ANOVA, encontrándose una distribución uniforme sobre la zona o sea que no hubo diferencia significativa a las diferentes distancias del punto central, así como también para las 8 coordenadas. No obstante, se detectaron diferencias significativas en el parasitismo, mediante una prueba de T uniparia da con un.05, para las coordenadas norte (22%), este (25%) y suroeste (19%), con respecto a la noroeste (38%).

Ahora bien, aún y cuando un 28% de parasitismo total ea bajo, veamos que resultados se obtuvieron con las pruebas de calidad del <u>Trichogramma</u> sp. que se utilizó para este trabajo.

Se estableció por la experiencia adquirida en el ensayo de 1985, que debían liberarse 30,000 parasitóides cada sema-

na durante la temporada completa de adultos de <u>Irazona</u> sp.,ésto es, a partir del 16 de mayo y hasta el 4 de julio.

Para llevar a cabo las liberaciones, se utiliza una car tera de 7 X 7 cm (49 cm²), la cual debería contener 30,000 parasitóides, los que emergerían a más tardar en 24 horas después de entregado el material.

Al realizarse las pruebas de calidad del <u>Trichogramma</u> - se encontró que en esta superficie (7 X 7 cm) sólo había 13, 230 parasitóides, ésto es, menos del 50% de lo planeado. La proporción de sexos fue de un macho por una hembra, y el material tardaba en emerger de 7 a 14 días.

Lo anterior se detectó, y las dos últimas liberaciones se hicieron con una cartera de 14 X 22 cm,

Por lo tanto, además de no haberse realizado la segunda liberación, la cantidad y calidad del material, fue mucho menor de lo programado y no emergió a tiempo para cubrir toda la temporada da existencia da adultos de la plaga (Cuadro 3).

DISCUSION

Los datos estadísticos arrojan una distribución unidorme en la dispersión del parasitóide sobre 10.17 ha, de su superficie? Qste debe su distribución a la dirección e intensidad de loa vientos, Si volvemos a revisar el Cuadro 3, se obser va que la presencia efectiva del parasitóide fue en el mes de mayo, en el cual se registran vientos dominantes del SE,-

SO y NE (ver Cuadro 2). Con la prueba T unipariada al .05%, detectanos diferencias significativas entre las coordenadas NO (38%) y la SE (19%), siendo lógico si pensamos en que el viento dominante fuera en dirección SE.

Por otra parte, considerando la dispersión del parasitá ide a las diferentes distancias, se esperaría suponer que en las más cercanas habría una mayor concentración de parasitis mo, el no encontrar ésto, al tener una dispersidn uniforme, nos hace pensar en la posibilidad de un parasitóide nativo, lo cual se dese rtó al revisar que en muestreos de años anteriores no se han encontrado huevecillos dañados por Trichogramma. Por lo cual nos inclinamos a pensar que la dispersión del parasitóide es homógenea a todas las distancias, faltando por comprobar hasta que distancia el parasitismo disminuye,

CONCLUSIONES

Por lo anterior se concluye, que la especie <u>Trichogram-ma</u> criada en el CROB-Dgo., puede llegar a ser usada como un buen método de control biológico inducido, siempre y cuando las calidades del material se mejoren y se cubra toda la tem porada de adultos con la presencia del parasitóide, además — de conocer e implementar los resultados de la segunda etapa, que como se mencionó antes, nos arrojará información sobre — la concentración óptima del parasitóide, que se debe utili—zar para un aumento en la intensidad de parasitacibn sobre — la plaga.

LITERATURA CITABA

- 1.- Parker, F.D. 1970 "Minutas de la Reunión sobre la siste mática del género Trichogramma (Fam. Trichogrammatidae) USDA ERS. Columbia, Missouri.
- 2.- DE Bach, Paul 1964 " Control Biológico de las plagas de Insectos y Malas Hierbas". Cía Editorial Continental, S.A. México. Primera Edición.
- 3.- Metcalf, C.L. y Flint, W.P. "Insectos Destructivos e Insectos Utiles "Cía. Editorial Continental, S.A. México. Primera Edición.
- 4.- Pérez L., M.E. et al 1984 "Aspectos Básicos de los Insec--tos que Dañan las yemas de los Pinos en la Unidad de Administración Forestal #6 El Salto, Dgo."

 Tercer Simposio Nacional Sobre Parasitología - Foresta), Saltillo Coahuila, México.
- 5.- Pérez L., M. E. 1986 "Ensayos Preliminares del Uso de Trichogramma sp. (Hymenpptero: Trichogrammatidae)
 Como una Alternativa de Control de una Especie de Barrenador de Yemas de Pinos en la Unidad de Administración Forestal #6, El Salto Durango."

 XX Congreso Nacional de Entomología, Monterrey-Nuevo León, México.

AGRADECIMIENTO:

DAMOS NUESTRO MAS SINCERO AGRADECIMIENTO AL BIOLOGO MARCO A. MARQUEZ LINARES POR SU CO-LABORACION EN EL ANALISIS ESTADISTICO DE ESTE TRABAJO.

Cuadro 1. Datos que arrojo el muestreo de cuadrantes con punto centra:.

and the second second

DISTANCIA]	COORDENADAS																
AL PIJNTO CENTRAL	R	N	N S			ε 0)	NE		NO		SE		S0		PROMEDIO	
CENTRAL		Т	%P	т	ХР	<i>.</i> • Т	ХP	T	%P	Т	%P	т	XP	Т	ХP	Т	ZΡ	TOTAL
20 m	A B C	59 52 46	5 19 18	27 33 27	30 10 13	26 10 30	15 0 48	10 57 13	20 19 38	28 57 7	29 32 57	16 16 21	13 50 33	15 26 13	33 19 54	12 15 22	17 0 14	
	TOTAL	157	-	87	-	86		80	•	92	-	53		54	` -	49	-	- 1- F 1- 1
	X	-	11	-	18	-	21	-	26	-	39	-	32	-	35		10	24%
	A B C	56 36 23	29 B 35	63 27 85	13 37 11	47 19 9	45 0 13	25 60 15	20 31 29	23 28 20	17 21 35	12 27 44	25 57 48	38 51 28	37 27 14	17 -2 4 9	53 25 22	
40 m	TOTAL	115		175	-	75	-	100	_	71	-	63	-	117	-	50	-	
	X	-	24	-	20	-	19	-	77	-	24	-	43	-	26		33	27%
	A B C	33 33 29	21 18 14	22 40 32	23 10 22	20 12 17	70 17 29	28 16 70	14 63 4 0	30 30 14	30 10 21	22 54 20	54 33 35	45 37 30	33 24 33	i 7 20 14	O 5 36	
80 m	TOTAL	95	-	94	-	49	-	64	-	74	-	96	-	112	-	S1	-	
	X		16	-	18	-	22	-	39	-	20	-	41	-	30	-	14	25%
160 m	A B C	10 15 29	33 0 5 7	14 66 20	29 66 35	21 37 39	38 19 51	64 53 16	52 25 5 0	27 30 33	4 0 22	32 21 26	16 24 69	48 56 31	44 66 16	28 11 13	21 O 38	
	TOTAL	54		102	-	97	-	133	-	80	-	79	-	135	-	52	-	
	x	-	34	-	43	-	3 6		42	-	9	-	36	-	42		20	33%
PROMEDIO	TOTAL		22		25		25		33		23		38		33		19	28%

Cuadro #2 Datos de la Estación Meteorológica del Ejido La - Ciudad.

	TEMP. MAXIMA	AMINIM	MEDIA,	VIENTO DOMINANTE
ANO 1980				
Mayo	24.0	-3.0	12.9	SO
Junio	27.0	1.0	16.1	SO
Julio	23.0	6.0	14.5	SO
ANO 1981				
Mayo	25.0	-4.0	10.9	SE
Junio	28.0	0.0	15.1	NE
Julio	25.0	6.0	13.9	NE
ANO 1982				
Mayo	24.0	0.0	12.4	SO
Junio	25.0	3.0	14.7	NO
Julio	23.0	5.0	13.0	NW
ANO 1983				
Mayo	26.0	6.0	15.7	NE
Junio	26.0	4.0	14.9	NE
Julio	26.0	6.0	15.5	SE
ANO 1984				
Mayo	26.0	7.0	15.0	SO
Junio	23.0	6.0	14.2	SO
Julio	24.0	6.0	15.0	SE
AÑO 1985				
Mayo	24.0	1.0	12.1	S0
Junio	23.0	2.0	13.6	SO
Julio	21.0	4.0	13.0	SE
Mayo	25	2	14	SD, SE, NE
Junio	25	3	15	SN. NE. NN

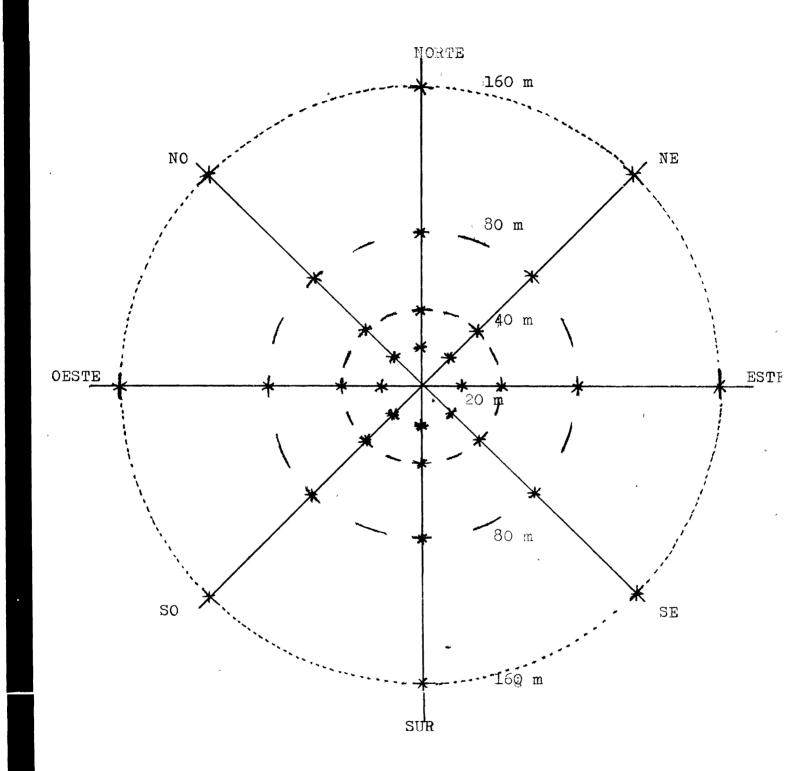
Cuadro 3.- Fechas de liberación y número de parasitoides liberados

Mayo 16	Se realizó	13,000	Se	liberaron
Mayo 23	No se realizó			
Mayo 30	Se realizó	13,000	Se	liberaron
Junio 6	No emergi6			
Junio 13	Emergió dos semanas despu	és 13,000	se	liberaron
Junio 20	Emergió una semana después	^S 13,000	s e	liberaron
Junio 27	Emergió una parte	30,000	s e	liberaron
Julio 4	Emergi6	30,000	se	liberaron

Proporción : 1:1

Número de <u>Trichogramma</u> efectivo liberado 60,000 aproximadamente de los cuales la **-** mitad son hembras

Fig. 1 Localización de Sitios



Escala 1:2,000

OBSERVACIONES SOBRE LA COLEOPTEROFAUNA XILOFILA ASOCIADA

CON PINOS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA "LA MICHILIA",

*
DURANGO, MEXICO.

Roberto A. Terrón S. **

Miguel Angel Morón ***

Introducción

Durante los estudios faunísticos sobre coleópteros lamelicornios y lonqicornios establecidos en la Zona de Transición Mexicana, los autores han realizado colectas y observaciones en los bosques mixtos de pino-encino localizados en la zona de amortiguación de la Reserva de la Biosfera "La --Michilía", Durango. Entre estas destacan las muestras obtenidas en troncos de pinos muertos, en pie o derribados, que están compuestas por especies de varias familias de coleópteros xilófagos o saproxilófagos, y algunos de sus depredadores, a las cuales consideramos como las más importantes --recicladoras de restos forestales en la región.

Antecedentes

Hasta la fecha se han publicado pocos estudios sobre la -composición y la estructura de las comunidades de coleópte-ros saproxilófagos establecidas en los distintos tipos de --

^{*} Trabajo desarrollado dentro del proyecto "Biosistemática, Ecología y Biogeografía de Insectos" del Instituto de Ecología. ** Profesor Asociado. DPAA-DCBS, UAM-Xochimilco, México, D.F. *** Investigador Titular. Instituto de Ecología, México, D.F.

bosques representados en México, y la mayor parte de éstos - se refieren a la Sierra Madre Oriental (Cervantes et al 1980; Morón, 1984; 1985; Morón y Terrón, 1985; 1986) o a los bosques tropicales y plantaciones de Chiapas (Morón et al 1985; Morón et al 1987). A pesar de la enorme extensión forestal que existe en la Sierra Madre Occidental, no se dispone de ninguna lista o estudio faunístico que trate del conjunto de -- coleópteros asociados con la madera derribada, por lo cuál - el presente trabajo constituye la primera aportación básica sobre el tema, y tiene como objetivos el exponer una lista - preliminar de las especies de macro-coleópteros asociadas -- con los troncos de Pinus en las montañas de Durango, y dar a conocer algunos de los factores que condicionan, el esta - blecimiento de esas especies durante cada fase de la micro-sucesión en la madera derribada.

Material y Métodos

Este trabajo está basado en el análisis cuidadoso de --seis troncos derribados, sus respectivos tocones, identificados como Pinus arizonica Englm., P. engelmanni var. blancos
Martínez, P. leiophylla Schl.et Cham. y Pinus sp., encontrados en la zona de amortiguación de la Reserva de la Biosfera
"La Michilía", Dgo. entre los 2200 y 2400 m de altitud, cuya
vegetación dominante está formada por un bosque abierto de pino - encino. La mayor parte del material se obtuvo en la
localidad conocida cono "Mesa Larga", durante los meses de junio y julio de 1986.

En principio se procedid a obtener los datos básicos de cada tronco: longitud, diâmetros mayor y menor, exposición al sol, presencia de corteza, humedad y dureza aproximadas, especie probable y color de la madera, tomando una muestra y realizando un esquema general con sus características peculiares (posición de las ramas, forma y tiempo de derribo, altura del tocón, etc.) sobre el cuál se indican las posiciones aproximadas de los insectos encontrados. A continuación se desprendió cuidadosamente la corteza para recolectar a los coleópteros subcorticolas con ayuda de pinzas y una charola. Posteriormente se cortó y desmenuzó la albura, y en ocasiones el duramen, con ayuda de hachas, motosierra y cuchillos de monte, para buscar y seguir las galerfas de los barrenadores. Una parte del material colectado se fijó en líquido de Kahle o Pampel durante una semana, antes de conservarlo en alcohol etflico al 70%, o de montarlo en alfiler. Las larvas y pupas de Cerambycidae, Tenebrionidae y Melolonthidae se -mantuvieron vivas en botes de plâstico o cajas Petri con madera, para tratar de obfener los imagos y una identificación adecuada de las formas inmaduras. Los ejemplares capturados se encuentrap depositados en las colecciones del Insectario, DCBS, UAM-Xochimilco y del Instituto de Ecología, en México,-D.F.

Resultados y Discusión

Las seis muestras globales, procedentes de más de cinco - metros cúbicos de madera húmeda proporcionaron 1883 larvas -

pupas y adultos de coleópteros, distribuídas en siete familias mayores (Cuadro 1). Los seis troncos fueron representativos de los cuatro estados típicos de la descomposición de los restos xilosos en bosques húmedos y subhúmedos de México (Cuadro 2).

Entre las familias con hábitos xilófagos los Cerambycidae Arhopalus rusticus y Acanthocinus spectabilis se encontraron formando galerías bajo la corteza, al igual que los Buprestidae Acmaeodera cuprina y A. scalaris.

En ia albura y el duramen destacaron por su abundancia — las larvas de los Cerambycidae <u>Ergates spiculatus</u>, cuyas galerías individuales pueden medir más de un metro de longitud, con diámetros que varían entre 1 y 3 cm; las celdas pupales tienen forma ovalada, con 6.2 a 9.5 cm de longitud y — 2 a 2.5 cm de diámetro ($\bar{x} = 10.5$ por 2.4 cm), y se localizaron normalmente a profundidades de 1.5 a 2.5 cm dentro de la albura, aún cuando en tres ocasiones se encontraron cerca del duramen, a 13-16 cm de profundidad. Los orificios de salida perforados por los adultos tienen forma ovalada y miden

^{1 &}lt;u>Estado 1</u>. Conserva corteza, madera dura y consistente, es -necesaria una herramienta metálica para cortarla. <u>Estado 2</u>.
Más frágil que ia anterior, se necesita hacha. <u>Estado 3</u>. Más blanda, sin corteza, puede cortarse con hacha o cuchillo. -<u>Estado 4</u>. Muy blanda, fibrosa o esponjosa, saturada de agua, sin corteza, puede cortarse con la mano y desmenuzarse.

Las características varían de acuerdo con el tipo de madera. y dificultan la definición del segundo estado (incipiente).

1.8 por 2 cm. Dichos orificios se encontraron a lo largo de los 18 m de un tronco de <u>Pinus arizonica</u> (muestra I) con densidades de 10 a 20 perforaciones por m², dato a partir del cual puede inferirse que dicho árbol estuvo habitado por más de 250 ejemplares, además de las 72 larvas y las 16 pupas colectadas. (Cuadro 3).

En el tocón de un Pinus engelmanni con 47 cm de diámetro (muestra II) también se encontraron larvas de Ergates spiculatus y larvas de los Melolonthidae Plusiotis adelaida, P. lecontei y Orizabus brevicollis, en galerías dentro de las raíces situadas entre los 5 y 15 cm de profundidad, cerca de las cuales se observaron celdas pupales construídas en el suelo, con adultos de Plusiotis lecontei y Orizabus brevicollis Aún cuando esta última especie no es común en los restos xilosos, su presencia en esta muestra puede explicarse por el avanzado estado de descomposición del tocón y sus raíces principales, que deben proporcionar un adecuado substrato húmico para el desarrollo de las especies saprófagas o sapro-rizófagas edafícolas.

La misma muestra II, present.6 un elevado número de larvas de un Tenebrionidae pequeño no identificado, establecidas en la albura de la mayor parte de los 15 m de longitud de dicho tronco. Normalmente las especies de esta familia presentes - en la madera derribada son un indicador de los estados 3 y 4 del proceso de descomposición.

Las muestras III y IV, en el segundo estado de la micro-

Arhopalus rusticus, en densidades de nueve larvas por m², y dos larvas y una pupa de <u>Acanthocinus spectabilis</u>. Mientras que en la muestra VI, representativa de la primera etapa de la sucesión, solo se observaron numerosas larvas de las especies de Bunrestidae antes indicadas, <u>Acmaeodera cuprina</u> y -
A. <u>scalaris</u>, cuyos adultos fueron colectados en abundancia sobre diversas especies herbáceas con flores durante el mes de septiembre.

Los depredadores xilófilos especializados estuvieron representados en tres de las muestras por especies de Carabidae y Ostomidae no identificadas hasta el momento, y por una especie 'de Elateridae del género Chalcolepidius afín a zonatus Esch., establecidas principalmente bajo la corteza, terca de las galerías construídas por Ergates spiculatus y las especies de Acmaeodera.

Al comparar la diversidad y la abundancia porcentual de estos coleópteros xilófilos de Durango, con los datos obtenidos en la muestra de Pinus patula de la Sierra de Hidalgo observamos que el número de familias representadas es mayor en Hidalgo, pero el número de especies registradas para esas familias es semejante en las tres especies de pinos, porque hay más diversidad de especies de Cerambycidae y Melolonthidae en las dos muestras de Durango. En función del tamaño de las muestras, los mavores fndices de diversidad y predominio corresponden a Pinus arizonica (Cuadro 4).

Cuadro 1

Relación de familias de macro-coleópteros encontradas en seis muestras de pinos en La Michilía, Durango

	Larvas	Pupas	Adultos	Totales
Cerambycidae	656	17	7	680
Buprestidae	3.50		-	350
Elateridae	18		3	21
Tenebrionidae	750		1	751
Ostomidae			50	50
Carabidae			20	20
Melolonthidae	, 11			11

Cuadro 2 Características de las seis muestras de pinos examinadas en La Michilía, Durango, y coleópteros asociados.

Especies de Pinus	ē	rizonic	a	engelmanni	leiophy	lla sp.
Número de muestra	T-I	T-III	T-IV	T-II	T-V	T-VI
Volumen (m^3)	3.8	0.1	0.2	1.0	0.01	0.2
Estado descomposición	4	2	2	3	3	1
Humedad (%)	80	40	50	45	50	15
Total Coleopteros	109	72	3	1293	6	400
Número de familias	4	1	1	5	2	7

Algunas de las diferencias observadas en la composición de este tipo de entornofauna asociada con pinos en las dos Sierras Madre se deben a la mayor humedad de la región Oriental, más acentuada en el parteaguas y en la vertiente externa de las sierras, en donde se ubicó nuestra zona de mu-

Cuadro 3

. Relación de especies de macro-coleópteros xilófilos encontrados en seis muestras de pinos de La Michilía, Durango.

Número de muestra	T-I	T-II	T-III	T – IV	·T-V	T-VI
Carabidae *	9	11				
Cerambycidae						
Ergates spiculatus	88	510				
Arhopalus rusticus	1	-	72			
Acanthocinus spectabil	is -			3		
Neoleptura auripennis					6	
Buprestidae						
Acmaeodera cuprina	-					200
Acmaeodera scalari	<u>s</u> -		1			150
Elateridae	_		**			
Chalcolepidius sp.	10	11	-			
Melolonthidae						
Plusiotis adelaida	-	7		-		
Plusiotis lecontei		2				
Orizabus brevicollis		2				
O						5 0
Ostomidae *						50
Tenehrionidae *	1	750				
	_	. 2 0				

^{*} Las especies de estas familias aun no se identifican.

estreo para <u>Pinus patula</u>; mientras que otras diferencias — tienen su explicación en los patrones de dispersión de los géneros de coleópteros xilófilos, como es el caso de los — Passalidae, que tienen una representación pobre en la Sierra Occidental, limitada a los bosques más húmedos de la vertiente externa o de los parteaguas. Los Buprestidae no se incluyeron en la comparación, debido a que están limitados por — las condiciones particulares de sus troncos huéspedes, como

Cuadro 4

Diversidad y abundancia porcentual de los macro-coleópteros xilófilos en un metro cúbico de madera húmeda de tres especies de pinos.

P. arizonica 4.25 87.23 6.38	P. engelmanni 0.85 39.44	
87.23		
	39.44	
6.38		
0.00	0.85	
0.00	0.00	
0.00	0.85	
0.00	0.00	
0.00	0.00	
.2.12	58.00	
4	5	_
6	7	
0.875	0.194	_
0. 766	0.491	_
	0.00 0.00 0.00 ·2.12 4 6	0.00 0.85 0.00 0.00 0.00 0.00 2.12 58.00 4 5 6 7 0.875 0.194

la orientación y exposición a los rayos solares, que determinan la humedad y la temperatura favorables para el desarrollo de las larvas, factores que parecen ser más importantes que la especie del árbol o la localización geográfica y altitudinal de la comunidad vegetal con la que interactúan.

En otro sentido, <u>Plusiotis adelaida</u> (Melolonthidae) represen a a las especies estrechamente relacionadas con los trancos y tocones de pinos que se encuentren en la tercera o cuarta etapa de su descomposición.

· Conclusiones

Ninguna de las especies citadas parece tener importancia - como plaga para las especies de pinos de esa región de Durango, aunque tal vez el cerambicido <u>Arhopalus rustiçus</u> puede - atacar a los árboles enfermos o debilitados por otras causas.

Se confirma que las especies de <u>Plusiotis</u> (Melolonthidae-Rutelinae) representan al principal elemento que acelera la degradación de los tocones de pino en esa parte de la Sie-rra Madre Occidental.

Todas las especies encontradas tienen importancia para el reciclaje de materia y energía en ese bosque, y son un valioso recurso alimentario para muchas especies de aves y mamíferos que consumen sus larvas o los adultos.

Bibliografía

- cervantes, M.F., M. A. Moron y R. Terron. 1980. Coleopterofauna asociada a <u>Pinus patula</u> Schl. et Cham. en la Sierra de -- Hidalgo. En: <u>Memoria del I Simposio Nacional de Parasito-logía Forestal</u>, Uruapan, Mich. S.M.E. México. pp.58-62
- MORON, M.A. 1984. Rutelinos con importancia forestal en la -Sierra de Hidalgo, ?léxico (Coleoptera; Melolonthidae; Rutelinae). En: Memoria de los Simposia Nacionales de Parasitología Forestal II y III. Publ. Esp. No. 46, S.A.R.H. México. pp. 282-291
- MORON, M.A. 1985. Observaciones sobre la biología de dos especies de rutelinos saproxilófagos en la Sierra de Hidalgo, México (Coleoptera; Melolonthidae: Rutelinae). Folia Entomol. Mex. 64:41-53
- MORON, M.A. y R. TERRON. 1985. Coleopterof auna asociada a Liquidambar styraciflua (L.) en la Sierra de Hidalgo, Méxi-

- co. En: Memoria de los Simposia Nacionales de Parasitología Forestal II y III. Publ. Esp. No. 46, S.A.R.H. México. pp. 431-441
- MORON, M.A. y R. TERROM. 1986. Coieópteros xilófilos asocia- dos con <u>Liquidambar styraci'flua</u> (L.) en la Sierra de Hidalgo, México. Folia Entomol. Mex. 67: 25-35
- MORON, M.A., F.J. VILLALOBOS, y C. DELOYA. 1985. Fauna de cole-Ópteros lamelicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. Folia Entornol. Mex. 66: 57-118
- MORON, M.A., J. VALENZUELA y J.A. LOPEZ-MENDEZ. 1987. La macro-coleopterofauna saproxilófila del Soconusco, Chiapas, México En: Resúmenes del XXII Congreso Nal. de Entomología, Cd. -- Juárez, Chih. ESAHE-SME-CP-CONACYT, México. pp. 24-25

CYDIA PHYLLISI MILLER (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) GUSANO
BARRENADOR DE LA SEMILLA DE <u>PICEA</u> <u>CHIHUAHUANA</u> MARTINEZ
ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCION.

Raúl Narváez Flores*

INTRODUCCION

Es evidente que uno de los factores más importantes en la regeneración - natural de los bosques, así como en programas de reforestación y mejore miento genético, es la producción de semilla, misma que se da en abundan te cantidad en años semilleros, variando su periodicidad de dos a cuatro años o más, dependiendo de la especie de que se trate. Dicha producción puede verse afectada por diversos factores tales como el clima, roedores e insectos barrenadores de brotes florales, conos y semillas, variando - considerablemente de una especie a otra y de un año a otro los daños cau sados por estos insectos.

En el Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias en el Estado de Chihuahua, en el proceso de elaboración del catálogo de plagas y en ferrnedades, se ha detectado en un 85% de los conos de <u>Picea chihuahuana</u> la presencia de la palomilla <u>Cydia phyllisi Miller</u>, causando daños a los conos y semillas, haciendo aún más crítica la situación de <u>Picea</u>, ya que en la actualidad es una especie considerada en peligro de extinción entre

*Biól. Investigador del Centro de Investigaciones Forestales y Aqropecuarias-Chihuahua, Chih. otras causas, por Su distribución restringida, pues sólo se localiza en algunas pequeñas localidades de la Cierra Madre Occidental en los Estados de Chihuahua y Durango, formando poblaciones pequeñas, a tal grado que, en Chihuahua, donde se encuentra el mayor número de sitios.(20); el núme ro total de individuos es el orden de 13,910, cubriendo una superficie de 157 Has. Además, por las condiciones ecológicas tan especificas donde habita y por los diversos agentes que le afectan, como por ejemplo, las actividades del hombre en lo referente a la práctica de pastoreo caprino, quemas y corta de arbolillos en la época navideña, aunada ello; a el gu sano barrenador de la semilla, se presentan problemas en la regeneración natural de estos bosques.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del Area de Estudio.

Las observaciones de campo sobre la biología del insecto, se realizaron en el estado de Chihuahua, en el predio particular "La Laja" Mpio. de Bocoyna, en tres parajes: "El Realito" "Napahuichi" y "Las Aguilas" que son algunas de las localidades, donde se presenta un alto porcentaje de conos infestados por esta palomilla. (Fig. 1)

El clima de esta región de acuerdo con las cartas climatológicas de - DETENAL (1970), siguiendo el sistema de clasificación de Koeppen modificado por García (1975) es el tipo C(W2) (b) (e) o sea el más húmedo de los templados subhúmedos, con temperatura media del mes más frío entre - 3 y $18^{\circ}C$ y la del mes más caliente 16.5 a $22^{\circ}C$, con lluvias en verano y una precipitación entre 500 y 700 mm., con un cociente p/t de 55.

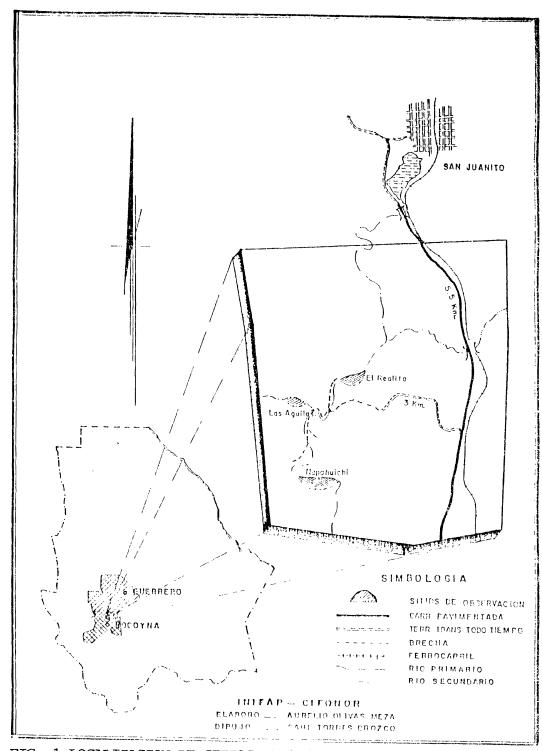


FIG. 1 LOCALIZACION DE SITIOS DE OBSERVACION PARA EL ESTUDIO DE LA BIOLOGIA DE Cydia phyllisi EN EL PREDIO "LA LAJA"

La topografía de estos lugares es accidentada, ya que <u>Picea chihuahuana</u> por sus requerimientos ecológicos, habita en laderas de cañadas y cerros, en pendientes fuertes, comprendidas entre 35 y 80%, en exposiciones norte y a la orilla de arroyos y/o ríos. En cuanto a su rango altitudinal esta especie se localiza entre las cotas altimétricas de 2220 a 2600 m.

Dadas las condiciones ambientales en las que prospera <u>Picea chihuahuana</u>, esta especie se encuentraasociada principalmente con <u>Pinus arizonica</u>, - <u>Pinus ayacahuite var brachyptera, Populus tremuloides, Quercus sideroxila, Juniperus deppeana y <u>Cupressus lindleyi</u>; y en los sitios de mayor humedad convive además de las especies antes citadas con <u>Pseudotsuqa fla</u>haulti y Abies durangensis.</u>

Los suelos presentan abundantes piedras, son profundos, mayores de un metro; de textura predominante franco arenosa y franca; pH de 4.8 a 6.9; ricos en materia orgánica y nitrógeno en los primeros horizontes, disminuyendo sus contenidos en relación a la profundidad; así mismo, predominan altos contenidos de potasio y bajos y medios en fósforo; el color dominante en seco es el gris rosáceo. (Narváez 1984).

Procedimientos.

El piclo de vida de esta palomilla se determinó en el campo, en base a la colecto periódica de ponos y su disección para observar el desarrollo del insecto, el estudio se efectuó en el período comprendido de abril de 1983 a mayo de 1984 en tres parajes del municipio de Bocoyna.

Para evaluar el porcentaje de conos y semillas atacadas por <u>Cydia</u>, en - octubre de 1984, se realizó un muestreo cualitativo o estimación de proporciones, en ocho parajes del Municipio de Bocoyna y uno del municipio de Guerrero. Se estimó la proporción de conos infestados y semillas daña das (p) con un error de ± 5% y un nivel de confianza del 95%. El número total de conos y semillas muestreadas en los pueve sitios fue de 1887 y 55,480 respectivamente.

DESCRIPCION DEL INSECTO

Este insecto barrenador del cono y la semilla, pertenece al orden Lepi - dóptera, familia Tortricidae, subfamilia Olethreutinae, especie <u>Cydia</u> - <u>phyllisi</u>.

Las larvas son eruciformes con cápsula cefálica de color café claro, miden de 10 a 12 mm. de largo, y son de color blanco cremoso.

La pupa mide de 5 a 7 mm.; primero es de color café amarillento, después cambia a café obscuro, antes de emerger el adulto.

De acuerdo con la descripción dada por Cibrian et al (1986); los adultos son palomillas pequeñas de 10 - 12 mm. de expansión alar; la cabeza y el cuerpo son gris cafesoso muy obscuro; las alas anteriores presentan el - tercio basal de color gris, un poco más obscuro que el resto del ala, con escamas poco brillantes; los 2/3 distales con áreas transversales de color gris plateado y otras café obscuro que se van alternando; en las - áreas plateadas se encuentran algunas líneas transversales incompletas

de color café obscuro, que alcanzan el borde anterior del ala: las alas posteriores son café grisaceo muy obscuro. En cuanto a las diferencias - morfológicas entre el macho y la hembra, se ha observado que ésta última es de mayor tamaño.

RESULTADOS

Distribución.

Picea chihuahuana Martinez se presenta actualmente en cinco sitios en el estado de Durango, en los municipios de Pueblo Nuevo, Tepehuanes, Durango y Guanaceví; y en el estado de Chihuahua, a la fecha se han localizado veinte sitios, distribuidos en cuatro municipios de la siguiente manera: cartorce sitios en Bocoyna; cuatro en Guerrero; uno en Temosachi y uno en Guadalupe y Calvo. (Narváez 1984).

En cuanto a la distribución de <u>Cydia phyllisi</u> Miller gusano barrenador - de la semilla <u>Picea chihuahuana</u>; en el presente trabajo se detectó su - presencia en dieciocho localidades, las que corresponden a los municipios de Bodoyna y Guerrero; en los restantes dos sitios, pertenecientes a los municipios de Ternosarhi y Guadalupe y Calvo, en los conos examinados no se observó su presencia.

En lo que respecta al estado de Durango sólo se revisaron conos de dos - sitios: uno del municipio de Durango "Arroyo de Don Víctor", y otro del municipio de Pueblo Nuevo "Arroyo de Santa Bárbara", sin haber encontr<u>a</u> do ningún indicio de este insecto

Ciclo de Vida.

Se pudo comprobar, a partir de las observaciones de campo, que el ci-clo de vida de esta palomilla es anual y está estrechamente relacionado
con la floración y maduración del cono ovulado de <u>Picea chihuahuana</u>. El
estado larval de este insecto es el que afecta directamente a la semilla,
estando ligado el desarrollo de la larva con la época de maduración de aquella; la larva se alimenta de la semilla en la estación de verano, principalmente durante los meses de julio y agosto.

Las primeras palomillas emergen a principios de mayo; ocurriendo la ma-yor emergencia a mediados de este mes. La ovoposición de los huevecillos
no se observó en el campo, sin embargo, de acuerdo con la fenología de Picea y lo señalado por algunos autores, se infiere que ocurre de mediados de mayo a mediados de junio, durante el evento de polinización, cuando el conillo ovulado se encuentra con las escamas abiertas para recibir
los granos de polen, dado que es el momento adecuado para que la hembra
deposite los huevos entre las escamas de éste.

Durante los reconocimientos periódicos de campo, se detectaron a principios de julio, las primeras larvas, las cuales miden entre 3 y 5 mm. de plargo, por su tamaño se infiere que tenían poco tiempo de haber emergido, probablemente se inició la eclosión de los huevecillos a mediados de junio; estas larvas se encontraron alimentandose de las semillas en maduración, observándose que después de que consumen el contenido de una se milla, migran a otra y así sucesivamente continúan alimentándose, dejando a su vez bolitas de excremento en el interior del cono; la larva al-

canza su máximo tamaño, de 10 - 12 mm., en el mes de agosto. A mediados de septiembre se inicia la liberación de la semilla de <u>Picea chihuahuana</u>, siendo en este mes cuando la larva madura, deja de alimentarse y barrena hacia el interior del eje del conu, formando un túnel, donde ella teje - su capullo y pasa en estado de reposo la estación de invierno.

El insecto pupa en el eje del como, en la siguiente primavera, de princi-pios de abril a mediados de mayo, y el adulto ernerge de principios de mayo a mediados de junio, a través de un túnel de salida hecho previamente
por la larva. No todas las larvas pasan al estado de pupa, ya que una parte de la población larval continúa en estado de latencia (diapausa) por un año o más. (Tabla 1).

Se recomienda como una medida preventiva, el control mecánico, consisten te en la colecta y quema de los conos que han caido al suelo, en la temporada de noviembre a abril, o sea después de la fructificación y antes de la emergencia de los adultos, en virtud de que existe una alta población larva? en estado de latencia y tembién pupal en dichos conos.

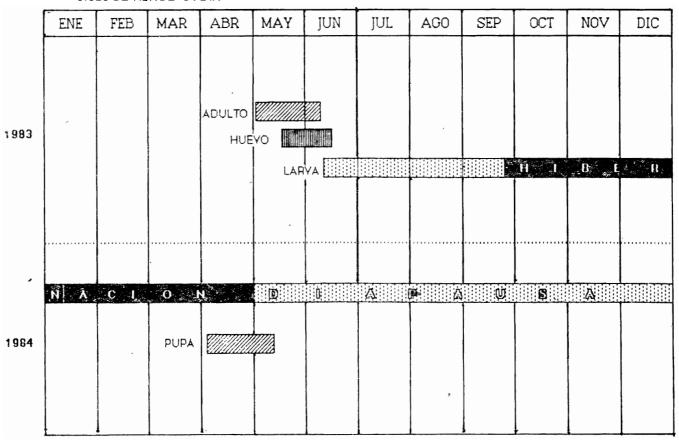
Entre los enemigos naturales de este insecto, se ha detectado en laboratorio, la presencia de una pequeña avispa de 2 mm. de largo, de la familia Eulophidae (Hymenoptera); así como otra avispa perteneciente a la familia Ichneurnonidae.

Daños.

Cibrian et al (1986) en su estudio "Insectos de Conos y Semillas de las Coníferas de México" indican que han encontrado en los conos de Picea -

TABLA 1

CICLO DE VIDA DE CYDIA PHYLLISI





infestaciones severas por <u>Cydia phyllisi</u>, estimando mortalidades de semillas superiores al 95%, principalmente en el estado de <u>Chihuahua</u>; así -- mismo consideran que esta plaga, limita que se establezca la regenera- ción natural de su hospedero.

En los resultados obtenidas en el presente trabajo; no se observó esa - mortalidad de 95% de semilla en <u>Picea chihuahuana</u>, como lo señalan los autores antes mencionados.

En base a los muestreos realizados en 1984, en nueve parajes de <u>Picea</u>
chihuahuana; se encontró un promedio de 85% de conos infestados; siendo
el sitio "Cerro de la Cruz" el de menor infestación con un 25.8% y

"El Realito" el más alto con el 100%. El nivel de daño a las semillas en estas localidades, promedió el 21%, lo que aunado al 37% de semillas
vanas, hay solamente un 42% de semillas potencialmente viables, de la producción de semilla. (Tabla 2).

Unicarnente el estado larval de la palomilla es la que ocasiona daños a - la semilla, carcomiendola cuando es inmadura, aunque también afecta el como al barrenar el eje y las escamas. Por lo general los estrobilus o conos no presentan evidencia de daño externo, razón por la cual es necesario abrirlos, para cerciorarse si está o no infestado. (Fig. 2).

TABLA 2 - PORCENTAJE DE CONOS INFESTADOS Y SEMILLA AFECTADA POR Eydia EN Piceo chihuchuono. 1984

DARAJE	ENIDO O	MAINICIDIO	N°	CONOS	PORCENTAJE		
PARAJE	PREDIO	MUNICIPIO	MUESTREADOS	PLAGADOS	CONOS PLAGADOS	SEMILLA AFECTA- DAPOR C dia	
LLANO GRANDE	EJ. SAN PABLO DE LA SIERRA	GUERPERO	165	139	84.2	13.40	
CUERVO	E.J. EL RANCHITO	BOCOYNA	252	219	86.9	10.37	
RANCHITO	EJ. El RANCHITO	BOCOYNA	537	493	41.8	21.52	
I.A TINAJA	EJ. EI RANCHITO	BOCOYNA	107	103	96.2	25.58	
LAS AGUILAS	LA LAJA	BOCOYNA	93	8.8	94.6	.45.91	
REALITO	LA LAJA	BOCOYNA	50	5.0	100	20.96	
PINABETAL	SAN ETTAS	BOCOYNA	:no	104	95.4	16.29	
ARROYO ANCHŌ	AHUICHIQUE	BOCOYNA	402	360	89.55	14.96	
CERRO DE LA CRUZ	EJ. SAN JUANITO	BOCOYNA	182	47	25.80		
			1887	1593	84.9	27.1	

Fig. 2. Larvas de $\underline{\text{Cydia}}$ $\underline{\text{phyllisi}}$ barrenando el eje del cono de $\underline{\text{Picea}}$ chihuahuana.

CONCLUSIONES

En base a las observaciones de campo y laboratorio sobre la biología del insecto, se concluye lo siquiente:

- La palomilla <u>Cydia phillisi</u> descrita recientemente por <u>William</u> E. Miller, como una nueva especie; sólo se ha detectado a **la** fecha, en el estado de Chihuahua en los municipios de Bocoyna y Guerrero en 14 y 4 localidades respectivamente de <u>Picea chihuahuana</u>.
- Cydia phyllisi presenta ciclo de vida anual, estando estrechamente relacionado con la floración y madusación del cono ovulado del hospedero; siendo el estado larval el que ocasiona daños a la semilla, al estar ligado el desarrollo de la larva con la época de maduración de águella.
- Este insecto se encuentra infestado el 85% de los conos de <u>Picea</u> <u>chihuahuana</u>, dañando el 21% de la semilla.
- Se han detectado como enemigos naturales de esta palomilla, avispas pertenecientes a la familia Eulophidae e Ichneumonidae.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Anónimo 1970. Cartas de climas 13 rV y 13rIII UNAM editado por DETENAL.,

 México.
- Cibrian, T.D.; Bernard H. Ebel; Harry O. III y José T. Méndez M. 1986.

 Insectos de Conos y Semillas de las Coníferas de México. Universidad Autónoma Chapinga; CARH, México.; U.S.D.A. Forest Service.publicado por la Estación Experimental Forestal del Sureste, Asheville, Carolina del Norte.
- Narváez, F. R. 1984. Contribución al Conocimiento de la Ecología de
 <u>Picea chihuahuana</u> Martínez. Tesis profesional U.A.N.L. México 100

 pp. Inédito.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO, DE <u>Ceci domyia bisetosa</u> Gagné

(DIPTERA: CECIDOMYIIDAE) EN LA PARTE CENTRAL DE

MEXICO.

Ma del Consuelo Pineda Torres *

INTRODUCCION

14. d

Dentro del grupo de insectos que dañan conos y semillas de coníferas, se encuentra <u>Cecidornyia bisetosa</u> Gagné, que es la primera especie del género que se ha encontrado alimentándose en conos de pino y fue localizada inicialmente en los Estados Unidos, en <u>Pinus elliottii</u> Engelm. var. - - <u>elliottii</u>. Su ataque ocasiona un daño parcial o total en los conos, originando reducciones en la producción de semilla, de ahí que en los Estados Unidos sea considerada como una amenaza potencial en huertos semilleros.

En los bosques de la parte central de México, se ha localizado a este - insecto y considerando la importancia que tiene la producción de semi-- lla para fines diversos, de manera muy especial en los programas de producción de planta con objetivos de reforestación, en el presente estu-- dio se tuvo como finalidad:

 Contribuir al conocimiento acerca de la distribución y hospedantes de <u>C</u>. <u>bisetosa</u> en la región central del País.

^{*} Biologa. Coordinador Técnico del Departamento de Desarrollo y Validación Tecnológica, Dirección de Sanidad Forestal. Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal, SARH.

- Realizar observaciones sobre su ciclo de vida y hábitos.
- Describir los daños que causa en su hospedante.

ANTECEDENTES

El género <u>Cecidomyia</u> se encuentra reportado de Europa, Asia y Norteaméri ca, causando daño a ramas y ramillas de coníferas como <u>Pinus</u>, <u>Picea</u> y - <u>Abies</u> (Vockeroth, 1960; Gagné, 1978; Kondo y Taylor, 1986). A diferencia de las especies conocidas de este género, fue encontrada una especie nue va que se alimenta en conos de pino, la cual fue descrita por Gagné - - (1978) y nombrada como <u>Cecidomyia bisetosa</u>. Este insecto fue detectado - inicialmente en 1976, en Florida, Estados Unidos, en un huerto semille-- ro de <u>Pinus elliottii</u> Engelm. var. <u>elliottii</u> (Williams y Fatzinger, -- 1977).

Hedlin et al (1380) proporcionan información acerca del ciclo de vida y hábitos de este insecto, indicando que probablemente presenta una genera ción por año. Mencionan que la presencia de los adultos coincide con elperíodo de polinización de las flores femeninas, y en relación a la larva, que ésta se alimenta entre las escamas, actividad que al parecer estimula la hipertrofia del tejido de las mismas. Felt (1925) menciona que las larvas que producen agallas obtienen la mayor parte de su alimentación por absorción, lo cual es apoyado por tiedlin (1961), quien indica que ésto debe ser cierto debido a la ausencia de evidencias de alimentación dentro del cono.

Es importante tomar en cuenta que algunos cecidómidos formadores de aga llas, al igual que otros insectos de conos, tienen la capacidad de permanecer en diapausa durante períodos prolongados de tiempo, lo cual per mite asegurar en parte la sobrevivencia de la población y, en algunos casos, al parecer está relacionado con el tamaño de la cosecha de conos (Stadnitskii et al, 1978; Annila, 1984; Miller y Hedlin, 1984).

En relación a los daños causados por <u>C</u>. <u>bisetosa</u>, Hedlin <u>et al</u> (1980) - indican que los conos severamente atacados generalmente mueren y aqué—los que sobreviven se observan bastante deformados, en este caso las - semillas que se encuentran adyacentes a las partes dañadas del cono, per manecen adheridas a las escamas al momento en que deben liberarse.

La distribución geográfica de <u>C. bisetosa</u> en los Estados Unidos es des conocida y actualmente parece estar restringida a un huerto semillero - en Florida. En árboles individuales se ha encontrado hasta un 32 por - ciento de conillos infestados y la mortalidad de éstos ha sido hasta de 40 por ciento (Williams y Fatzinger, 1977). Gagné (1978) menciona a esta especie como una amenaza potencialmente seria para la producción de semilla en huertos semilleros de <u>P. elliottii</u> en el sur de 'ios Estados Unidos.

En México se detecto inicialmente al género Cecidomyia en una área semi llera de P. montezumae en el Estado de Puebla (Arceo y Cibrián, 1980); la evidencias de su ataque a los conos correspondían a las ocasionadas - por C. bisetosa, siendo confirmada su identidad posteriormente (D. Ci-brián, comunicación personal). La evaluación de daños efectuada, indicó

que este insecto causó la muerte de un 4 por ciento de la cosecha de - conos, ocupando un quinto sitio como factor de mortalidad (Arceo y - - Cibrián, 1980).

Actualmente, en la información existente sobre distribución de £ - - bisetosa en México, se citan, el Distrito Federal y los Estados de -- Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz, siendo los hospedantes conocidos - - - - - P. michoacana, P. montezumae, P. oaxacana, P. pseudostrobus y P. rudis (Cibrián et al, 1386; D. Cibrián, comunicación personal).

En nuestro país, la necesidad de regeneración de los bosques, pone de manifiesto la importancia de la producción de semilla, sin embargo, -- los insectos de conos y semillas pueden ser un factor limitante en los planes de producción, debido a lo cual se requiere 11-evar a cabo estudios que proporcionen los elementos necesarios para lograr su manejo.

METODOLOGIA

Distribución y hospedantes

Con el propósito de contribuir al conocimiento acerca de la distribu-ción y hospedantes de £. <u>bisetosa</u>, durante 1985 se hicieron recorridos por varias entidades de la región central del país, como son el Distrito Federal, Hidalgo, Mexico, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxca la, colectándose conos que presentaran evidencias de daño para su revisión en el laboratorio, así como muestras de los hospedantes para su

identificación.

Ciclo de vida y hábitos

Las observaciones acerca del ciclo de vida y hábitos de <u>C. bisetosa</u>, sellevaron a cabo en un sitio localizado en el Km 41, de la carretera queva de Toluca a Temascáltepec, en el Estado de México. El sitio tiene una altitud promedio de 2540 m, siendo <u>Pinus montezumaey P. pseudostrobus</u> -- las especies presentes. Periódicamente fueron colectados conos dañados - con el propósito de procesarlos en el laboratorio.

Procesamiento del material en el laboratorio

El material colectado fue procesado en el insectario de la División de - Ciencias Forestales, de la Universidad Autónoma Chapingo. De los conos - dañados conteniendo a C. <u>bisetosa</u>, algunos fueron disectados en el propósito de realizar observaciones de los estados inmaduros y caracterizar los daños, y otros fueron mantenidos en frascos para esperar la emergencia de adultos.

Identificación del material

La identificación de los insectos fue realizada por el Dr. R. Gagné, taxónomo especialista en la familia Cecidomyiidae, del Centro de Identificación e Introducción de Insectos Benéficos, Departamento de Agricultura
de los Estados Unidos; la determinación del material botanico se hizo en
el Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, D.F., INIFAP.

RESULTADOS Y DISCUSION

Distribución y hospedantes

En el Cuadro 1, se muestra la distribución y hospedantes actualmente - conocidos de <u>C</u> <u>bisetosa</u> en la región central del país, indicándose - la información obtenida en este estudio, así como la reportada por - - otros autores.

Como puede observarse, la distribución de \mathcal{L} <u>bisetosa</u> es amplia, aunque la diversidad de hospedantes se halla restringida únicamente a cinco es pecies de pino, que son <u>Pinus michoacana</u>, <u>P. montezumae</u>, <u>P. oaxacana</u> P. pseudostrobus y P. rudis.

En el presente estudio, C. <u>bisetosa</u> fue detectada en bosques natura-les, algunos localizados en zonas bastante perturbadas, situadas generalmente cerca de carreteras o caminos. Esto coincide con la informa ción obtenida por Cibrián,* Méndez * y Campos * (comunicación peno-nal), con la excepción de la presencia del insecto en una área semille ra en el Estado de Puebla (Arceo y Cibrián, 1980).

^{*} División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo.

CUADRO 1. Distribución y hospedantes de <u>Cecidomyia bisetosa</u> en la región central de México.

LOCALIDAD	HOSPEDANTE
GUERRERO ²	
Filo de Caballo 30 Km W de Tlapa	P. oaxacana P. michoacana
JALISCO ²	
■ Nevado de Colima, Mpio. Cd. Guzm án	<u>Pinus</u> sp.
MEXICO ⁴	
. Km 41 Carr. Toluca-Temascaltepec	P. montezurnae P. pseudostrobus P. montezumae
La Ciénega, Mpio. Sultepec	P. montezumae
MI CHOACAN ³	
. Mpio. Cd. Hidalgo . San Juan Nuevo∳ . Mpio. Ziracuaretiro	P. pseudostrobus P. michoacana nichoacana
MORELOS 4	
. Km. 65 Carr. México-Cuernavaca, Mpio. Sta. María	P. michoacana
Monte Casino Santo Domingo	P. pseudostrobus Pinus sp.
PUEBLA ¹	
. San Juan Tetla, Mpio. Chiautzingo	P. montezumae
TLAXCALA ²	
. La Soledad, Mpio. Calpulalpan	P. montezumae P. rudis

Arceo y Cibrián, 1980.
 D. Cibrián y T. Méndez, comunicación personal
 R. Campos, comunicación personal

^{4.} C. Pineda.

Descripción de los estados de desarrollo

A continuación se dan las características generales más evidentes de los estados de desarrollo de <u>C. bisetosa</u> y se indican (*) los caracteres distintivos de la especie, señalados por Gagné (1978):

Adulto. Tiene una longitud aproximada de 4 mm; color café grisáceo con el abdómen de color anaranjado rojizo (Fig. 1A).

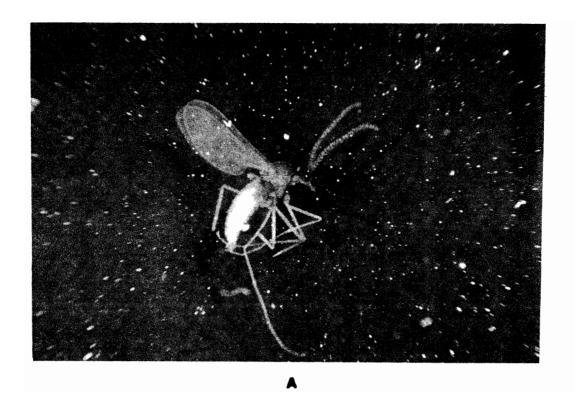
* Palpos de cuatro segmentos. Patas cubiertas con escamas cafés. Terminalia del macho (Fig. 1B): telómero corto; esternito X bilobulado, -- los lóbulos cortos; edeago más corto que el esternito X, ancho, de la dos paralelos, convexo caudalmente.

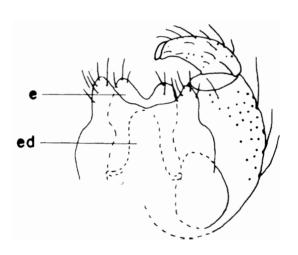
Pupa. Tipo obtecta; de aproximadamente 4 mm de longitud.

* Cuerno antenal corto con elevación ventral; pronoto con tubérculo anterior membranoso en cada lado de la línea central y una seta larga y una corta en su base.

Larya. La larya madura tiene una longitud de 4 a 5 mm; es delgada, de color anaranjado rojizo (Fig. 2A).

* Espátula esternal ausente. Las papilas pleurales y los pares laterales de papilas dorsales del abdómen, presentan setas cortas no situadas sobre tubérculos; el par medio de papilas dorsales no es aparente. Dos papilas terminales presentes (Fig. 2B): una con seta larga y afilada y otra con seta larga y en forma de gan cho. Espiráculo terminal bilateralmente simétrico, con largas púas caudales.





В

FIGURA 1. ADULTO DE <u>Cecidomyia bisetosa</u> GAGNE (A, MACHO;

B, TERMINALIA DEL MACHO, EN VISTA DORSAL).

ESTERNITO X (e), EDEAGO (ed)

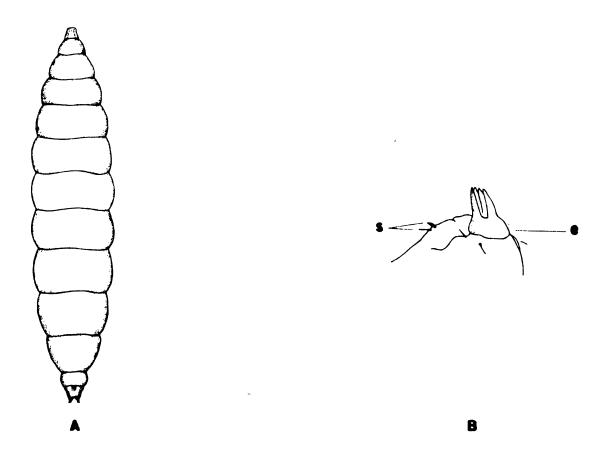


FIGURA 2. LARVA DE <u>Cecidomyia bisetosa</u> GAGNE (A, VISTA VENTRAL; 8, ESPIRACULO POSTERIOR (*) Y SETAS TERMINALES (*), EN VISTA DORSAL).

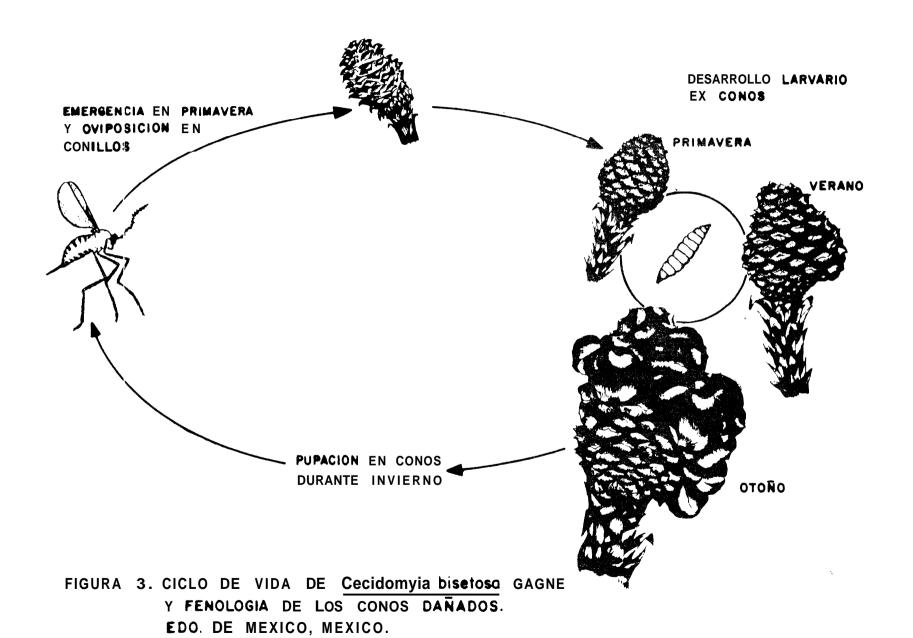
Ciclo de yida y hábitos

En la parte central del País, \mathcal{L} bisetosa presenta una generación por año (Fig. 3).

La oviposición se realiza en los conillos recién polinizados, entre finales de marzo y mayo. Los huevecillos no fueron observados en el campo, sin embargo, al parecer son depositados cerca de la base de las escamas de los conos, que es donde se encuentran las larvas al inicio de su desarrollo.

Las larvas más pequeñas pueden observarse en mayo, entre las escamas de los conillos. Solamente se encuentra una larva por escama y se localiza en la parte media basal de ésta, entre los óvulos. La larva se alimenta del tejido de la escama sin causar daño aparente, sin embargo, observando al microscopio en el sitio donde se encuentra la larva se observa resina y el tejido de la escama ligeramente necrosado, aunque en este tiempo aún no es evidente el incremento en el tamaño de las escamas adyacentes a donde se encuentra la larva.

Para el mes de julio, han crecido los conos y también las larvas, las - cuales continúan en el mismo sitio. Para este tiempo se ha iniciado el crecimiento anormal de tres o cuatro escamas adyacentes a donde se en-cuentra la larva y comienza a formarse una pequeña cámara en el centro del grupo de escamas hipertrofiadas, donde permanece la larva alimentan dose. Exteriormente los conos se observan con alguna resinación.



Las larvas alcanzan su mayor desarrollo durante el mes de noviembre y - así mismo las escamas hipertrofiadas alcanzan su tamaño máximo, obser-vándose para entonces conos completamente deformados, con abundante escurrimiento de resina por la parte central de cada agalla. En esta etapa de desarrollo, las larvas son de color anaranjado rojizo; en su mayor parte han adquirido una forma de U y se observan cercanas a los orificios de la parte central de las agallas, entre gran cantidad de resina de color blanquecino y de consistencia muy espesa. A este respecto, es importante resaltar la capacidad qye tienen las larvas de los cecidó midos que viven en conos, para alimentarse sin problemas envueltas en masas de abundantes oleoresinas, las cuales generalmente son bastante tóxicas para los insectos (Stadnitskii et al, 1978).

De acuerdo a. las observaciones realizadas de las larvas que se colectaron, E. <u>bisetosa</u> presenta tres estadios en su desarrollo larvario.

Una vez que la larva completa su desarrollo, permanece inactiva en estado de prepupa y posteriormente cambia al estado pupal. La pupación se realiza en la cámara formada por las escamas dañadas, cerca del orificio por el cual emergerá el insecto posteriormente. Las pupas están -- presentes durante la época de invierno.

La emergencia del adulto se efectúa por un orificio formado entre las - uniones de las escamas dañadas. Se realiza de marzo a mayo y coincide - con el período de polinización de las flores fermeninas del hospedante,

que es en los mismos meses. De conos deformados que lograron seguir su crecimiento, los cuales fueron ,mantenidos bajo condiciones de laboratorio, fue posible obtener adultos en los meses de julio y agosto. Esto puede explicarse si se toma en cuenta que algunas especies, de ---- Cecidomyiidae son capaces de permanecer en diapausa durante períodos -- prolongados de tiempo y en este caso se considera que la emergencia de estos insectos pudo verse forzada por las condiciones en que fueron -- mantenidos en el laboratorio.

En Florida, Estados Unidos, se ha observado a los adultos emerger a fines de enero, durante el período de polinización de las flores femeninas, a las larvas madurar en agosto y septiembre y pupar a mediados de enero (Hedlin et al, 1980): tomando en cuenta la forma como estos procesos ocurren en México, se puede considerar que C. bisetosa presenta un ciclo de vida más retrasado que en los Estados Unidos, estando adaptada al período de polinización (marzo a mayo) de los pinos que son sus hospedantes.

Descripción de daños

En los conillos infestados fueron econcontradas hasta 36 larvas, las -- cuales se alimentan del tejido de las escamas durante el primer año de desarrollo del cono: Tres o cuatro escamas adyacentes a donde se en-cuentra cada larva se hipertrofian, pudiendo crecer hasta un tamaño - - igual o mayor que el conillo. En la parte central del grupo de escamas hipertrofiadas se forma una cavidad donde permanece la larva ali - - -

mentándose durante todo su desarrollo.

Inicialmente no se observan evidencias del ataque, comenzando a notarse el crecimiento anormal de las escamas en el mes de julio. Cuando -- las larvas han madurado, se observan los conos completamente deforma-- dos con abundantes escurrimientos de resina por la parte central de ca da grupo de escamas hipertrofiadas.

Los conos severamente atacados mueren, aunque llegaron a observarse con nillos muertos hasta con 3 agallas; los que sobreviyen se observan deformados, pudiendo pasar desapercibidos cuando el ataque fue muy ligero. En general, el daño ocasionado por este insecto es difícil de observar, ya que los conos y conillos se encuentran en la parte media y alta de la copa de los árboles.

Cuando los conos sobreviven, las semillas adyacentes a las escamas dañadas se fusionan a éstas, lo cual impide su liberación al momento de la dispersión.

De acuerdo a la información existente (Williams y Fatzinger, 1977; - - Hedlin et al, 1980) y a las observaciones aquí realizadas, C. hisetosa actúa como un insecto primario. En el presente estudio se observó que - los conos que sobreviven al ataque, son niayormente susceptibles al ataque de otros insectos. En conos de P. pseudostrobus y P. michoacana fue posible observar la presencia de larvas de lepidóptero, algunas de las cuales se encontraban alimentándose cerca o dentro de la cavidad donde

antes permaneció <u>C</u>. <u>bisetosa</u>; de <u>P</u>. <u>mi-choacana</u> se obtuvieron e**jempla-**res de <u>Dioryctria erythropasa</u> y <u>Apolychrosis</u> sp., de <u>P</u>. <u>pseudostrobus</u>
se obtuvieron Únicamente de Apolychrosis sp.

Se considera a £ bisetosa como un insecto frecuente en bosques naturales de la región central del país. En el caso de San Juan Tetla, Puebla, se trata de una área semillera y aunque en este sitio los daños -- ocasionados por £ bisetosa no son actualmente muy significativos, un incremento en la población del insecto será de mayores consecuencias - que en cualquier otro tipo de bosque.

Finalmente, se estima conveniente mencionar que en bosques de £ -- cembroides fue localizado otro cecidómido que ocasiona un daño similar al de £ bisetosa y que inicialmente fue reportado como tal (Cibrián,-1985), sin embargo de acuerdo a un reporte posterior (Cibrián, et al, -1986) y a las observaciones realizadas por la autora del presente estudio, este insecto corresponde a otro género, al parecer Contarinia. -- Las evidencias de ataque de ambos insectos son similares sobre todo al inicio de la formación de las agallas, pero las larvas del insecto presente en piñonero se encuentran agrupadas dentro del cono y además no se observan escurrimientos de resina durante la etapa final del desa-rrollo de las larvas y de las agallas. Con la finalidad de confirmar - la identidad del finsecto presente en £ cembroides se hace notar la conveniencia del envío de ejemplares a especialistas y la realización de mayores observaciones sobre su biología.

CONCLUSIONES

- <u>Cecidomyia bisetosa</u> es un insecto frecuente en la parte central de México, siendo sus hospedantes hasta ahora conocidos <u>Pinus michoacana</u>

 P. montezumae, P. oaxacana, P. pseudostrobus y <u>P. rúdis</u>.
- En la parte central del país, <u>C</u> <u>bisetosa</u> presenta una generación por año, la cual se inicia de marzo a mayo, coincidiendo con el período de polinización de sus hospedantes.
- Actualmente el da

 no causado por

 bisetosa se considera leve, sin
 embargo, aunado al que ocasionan otros insectos de conos, se intensi
 fican las pérdidas en la producción de semilla en áreas determinadas.
- <u>C.</u> <u>bisetosa</u> debe ser tomada en cuenta, en los planes de manejo de áreas productoras de semilla.

LITERATURA CITADA

Annila, E. 1984. Population fluctuation of some cone and seed - - insects in Norway spruce. Proceedings of the cone and seed insects working party conference. (IUFRO S2.07-01). SE For. Exp. Sta. Asheville, North Carolina, USA. p. 57-64.

- 2. Arceo V., R.E. y D. Cibrián T. 1980. Utilización de tablas de vida en la evaluación de mortalidad de semillas de <u>Pinus montezumae</u> Lamb. en San Juan Tetla, <u>Puebla.</u> Memoria I Simp. Nal. <u>Parasit. Ftal. Soc. Méx. Ent.</u> México. p. 66-82.
- 3. Cibrián T., D. 1985. Insectos de los pinos piñoneros de México.

 Memoria Primer Simposio Nacional Sobre Pinos Piñoneros.

 Reporte Científico Número Especial 2. Universidad Autó

 noma de Nuevo León, Linares, N.L., México.p. 174-192.
- Cibrián T., D., B.H. Ebel, H.O. Yates III y J.T. Méndez M.
 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. Univ. Aut. Chapingo y Sría. Agric. Rec. Hidraul., México, U.S. For. Serv. SE For. Exp. Sta. Ashville, North Carolina, USA. 110 p.
- 5. Felt, E.P. 1925. A Key to gall midges. New York State Mus. Bull. No. 257: 71.
- 6. Gagné, R. J. 1978. A new species of <u>Cecidomyia</u> injurious to cones of slash pine in Florida. Fla. Ent. 61 (3): 193-195.
- 7. Hedlin, A. F. 1961. The life history and habits of a midge,

 Contarinia oregonensis Foote (Diptera: Cecidomyiidae)

 in Douglas-fir cones. Can. Ent. XCIII: 952-967.

- Hedlin, A.F., H.O. Yates III, D. Cibrián T., B.H. Ebel, T.
 W. Koerber and E.P. Merkel. 1980. Cone and seed insects of North American conifers. Can. For. Serv., U.S. For. Serv., Sría. Agric. Rec. Hidraul., México. (Coop. Publ., Unnumbered). Victoria, B. C. 122 p.
- 9. Kondo, E.S. and R.G. Taylor. 1986. Forest Insect and Disease

 Conditions in Canada 1985. Catalogue No. Fo21-1/

 1985 E. Can. For. Serv. Ottawa. 107 p.
- Miller, G.E. and A.F. Hedlin. 1984. Douglas-fir cone moth and cone gall midge: relation of damage and prolonged diapause to seed cone abundance in British Columbia. Proceedings of the cone and seed insects working party conference. (IUFRO S2.07-01). SE For. Exp. Sta. Asheville, North Carolina, USA. p. 91-99.
- 1 1 Stadnitskii, G.V., G.I. Iurchenko, A.N. Smetanin, V.P.

 Grebenshchikova and M.V. Pribylova. 1978. / Conifer
 cone and seed pests/. Moscow: Lesn. Prom-st. 168 p.

 /traslated from Russian/.
- 12. Vockeroth, J.R. 1960. Taxonomy of the genus <u>Cecidomyia</u>

 (Diptera: Cecidomyiidae) with special reference to the species occurring on <u>Pinus banksiana</u> Lamb. Can. Ent.

 XCII: 65-79.

13. Williams, I.L. and C.W. Fatzinger. 1977. A. new cone midge,
Cecidomyia spp. (Diptera: Cecidomyiidae) affecting
slash pine cones. Proc. Fourteenth South. For. Tree
Improv. Conf. Gainesville, Fla. USA. p. 104 - 107.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al M.C. David Cibrián T. y a los Ings. Rodolfo Campos B. y -- Tulio Méndez M., por la información proporcionada. Así mismo, al M.C. David Cibrián y al Biol. Jorge Macías S. por sus sugerencias y comentarios.

ESTUDIOS PRELIMINARES DEL EFECTO DE <u>Leptoglossus occidentalis</u>
HEID. EN ESTROBILOS DE. Pinus cembroides ZUCC,

Ing José Tulio Méndez Montiel 1 Ing Saul Martinez Ramirez 2

INTRODUCCION

Dentro de los insectos que se alimentan de conos y semillas, Leptoglossus occidentalis es una de las especies más ampliamente distribuídas en nuestro país, se le reporta en más de 17 especies de Pinos incluyendo a Pinus cembraides la semilla de esta especie de pino en su mayor parte es utilizada para consumo humano sin embargo, la cosecha de semilla se reduce considerablemente debido a factores bióticos y abióticos que afectan la producción de ésta desde la formación hasta la maduración de los conos un periodo bastante considerable (2 años aproximadamente). Dentro de los factores bióticos que afectan negativamente la producción de piñón están los insectos: Conophthorus cembroides, Leptoglossus occidentalis, Eucosma franclemonti, Cecidomyia bisetosa, Diorictria cpp y --Retinia arizonensis, en el Estado de Hidalgo se encontró que L. occidentalis causó un 30.3% de pérdidas de semilla (Flores, A. J.R. et al., 1937).

Dada la importancia del hospedante como producto de semilla y del insecto que afecta negativamente esta producción, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos: a) Presentar quaficamente, el desarrollo en diámetro de los conos; b) Comparar el daño causado por L. occidentalis en diferentes epocas de ataque inducido artificialmente; c) Comparar el daño de ninfas y adultos de L. occidentalis en la producción final de conos.

División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo.

²Dirección de Sanidad Forestal, Dirección General de Sanidad Agropecuaria y Forestal.

METODOLOGIA

Area de estudio. Las actividades se llevaron a cabo en el bosque natural de Pinus cembroides localizado en el municipio de Cardonal, Bgo. durante 1982 - 1983.

- a) Para el primer objetivo se etiquetaron 20 conillos recien polinizados y ca da 21 días se les midió el diámetro y se anotaba la coloración y forma (Abril 1982-Octubre 1983).
- b) Para el segundo objetivo: En la primer semana de mayo de 1932 se aislaron con bolsas de organza 24 ramillas las cuales contenian un número variable de conillos (10-26), éstos constituyen nuestras unidades experimentales. Los tratamientos que se aplicaron a estas u.e. fueron: A los 60, 135, 150, 180, -330 y 435 días después de que se aislaron, se introdujeron 3 individuos de L. occidentalis por u.e. para que se alimentaran durante 21 días. De esta manera tenemos los siguientes tratamientos: T₆₀, T₁₃₅, T₃₃₀, y T₄₃₅ cada tratamiento se repitió 4 veces.

Análisis: Como puede verse tenemos 6 tratamiento con 4 repeticiones lo cual puede analizarce mediante un diseño experimental completamente al azar y después una prueba de comparación múltiples, siempre y cuando los datos cumplan ciertos requisitos (normalidad, homogeneidad de varianzas, etc.). Una alternativa para el análisis de esta información sin tantos requisitos de los nieto dos estadísticos tradicionales, son los metodos estadísticos no parametricos o de distribución libre, una prueba no parametrica eyuivalerite a un diseño experimental completamente al azar es la "prueba de Kruskal-Wallis" (Conover, W, T. 1980), en nuestro caso fué la prueba utilizada.

c) Para el tercer objetivo: Las unidades experimentales fueron las mismas que en el caso anterior. Con los siguientes tratamientos, cada uno de ——ellos consistió del ataque durante 21 días de 3 individuos de L. occidentalis

 $T_{\Lambda} = Adultos$

 T_{M} = Ninfas de II, III y IV înstares

Los tratamientos se repitieron 12 veces.

El análisis se realizó mediante la prueba de Mann-Whitney que se basa en rangos cono la prueba anterior.

RESULTADOS

A) Desarrollo de conos del ciclo 1982-1983.

Los estróbilos de <u>P</u>. <u>cembroides</u> utilizaron 18 meses para desarrolla<u>r</u> se totalmente, desde la polinización que tuvo lugar durante la segunda quin cena de mayo de 1982 hasta la liberación de semillas que se efectuó desde la segunda quincena de septiembre hasta la primera quincena de octubre de 1983.

En la primera quincena de mayo aparecieron los estróbilos femeninos — que se localizan en grupos o rosetas en la punta de las ramas. Inicialmente presentaron un color violeta, el cual duró menos de una semana; en esta etapa los conillos tienen una forma ligeramente ovoide y miden 5 mm de diámetro por 7 mm de longitud. Una vez que las escamas se cierran, el conillo se vuelve verde claro, color que mantiene durante tres o cuatro sema

gradualmente cambia a café-claro; en esta tasa de desanas hasta que rrollo el conillo tiene un crecimiento muy ligero y llega a medir hasta 10 mm de diámetro, adquiriendo una forma esferoidal. En los siguien-tes meses (de junio de 1932 hasta mayo de 1983) presentaron un crecimiento muy reducido, alcanzando apenas 15 mm de diámetro y el color café se hizo más intenso', dando la apariencia a lo lejos de estar muertos. A partir de mayo, los conillos presentaron un rápido crecimiento, a fi-nes de junio tenían ya 25 mm de diámetro y a mediados de septiembre al canzaron su tamaño final que fué de 48 mm, durante este periódo los co nos adquirieron un color verde oscuro, mismo que conservaron hasta finales de septiembre cuando cambiaron a verde claro y posteriormente a café rojizo cuando maduraron y abrieron sus escamas en octubre de 1953. Con los promedios en diámetro que se hicieron se construyó la curva de creci iniento de estróbilos de P. cembroides (Figura) en donde aparece tain-bién el periódo de los ataque inducidos.

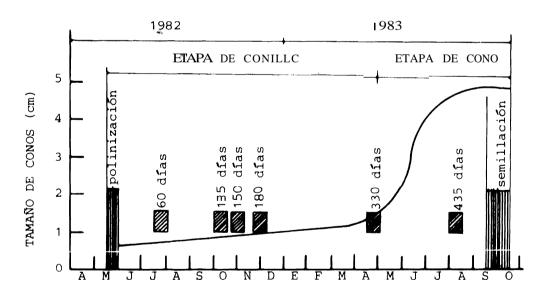


Fig. 1. Crecimiento de los conos de <u>Pinus cembroides</u> del ciclo 1982-1983 y periódo de ataques inducidos de L. occidentalis, Cardonal, Hgo.

B) Comparación de producción de conos bajo diferentes periodos de exposición al ataque de L. occidentalis.

CUADRO 1. Número de conos por u.e. bajo los diferentes tratamientos.

REPETICION -	Т	R A	T A M	I E	N T O	S
REPETICION .	T 60	т 135	т 150	T 180	т 330	T 435
1	1 0*	17	13	1.2	21	15
	O*	O	O	O	0	14
2	11 O	15 16	12 0	17 O	14 0	12 11
3	26	15	16	19	11	20
	17	8	6	9	O	12
4	14	21	17	15	12	17
	5	10	4	4	0	12

^{*} Los números en cada cuadro indican el número de conos: antes (arriba) y después (abajo) de la aplicación de los tratamientos.

Dada que las u.e. presentaron diferente número de conillo al inicio - del experimento y con el objeto de que los tratamientos fueran comparables entre sí, la variable que se analizó fue: $Y = \frac{Núm. de conos oosecnados}{Núm. de conillos iniciales} x 100,$ en el siguiente cuadro se presentan estos datos transformados:

CUADRO 2. Porcentaje de conos cosechados bajo los diferentes tratamientos

REPETICION	Т	R A	T A M	I E	N T O	S
REPETICION	т ₆₀	T 135	^T 150	T ₁₃₀	T ₃₃₀	^T 435
1	O	0	u	0	0	100
2	0	69.56	0	0	0 0	
3	65.38	57.14	42.85	52.94	0	66.66
4	20.63	47.61	26.66	26.66	0	75.00
Ţ	21.55	43.53	17.33	19.90	0	83.33

Al aplicar la prueba de Kruskal-Wallis se calcula un valor del esta dístico de prueba T = 13.903 con lo cual se rechaza la hipotesis de igual dad entre los tratamientos a un nivel de significancia del 5% (a = 0.05).

Con base en los resultados de esta prueba se hacen las comparacio-nes múltiples siguientes:

Tratamientos Y (% prom) conos	^T 435	^T 136	^T 60	^T 180	^T 150	^T 330
	03.33	43.58	21.55	19.90	17.33	0
cosechados						

Tratamientos unidos por una linea son iguales entre sí

C) comparación del daño de ninfas y adultos en la producción total de conos.

CUADRO 3. Núm. de conos antes y después de aplicado el tratamiento

TRATAMIENTO		R	E I	? E	Т	I	C :	I 0	N			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ADULTOS '	26* 17*	1 <i>4</i> 5	23	14 8	21 10	14 6	15 4	17 9	15 4	20 0	12 0	16 12
NINFAS	11	12 0	15 0	10 0	14 14	12 11	1 0	16 0	1 1 0	10 0	1 0	13 12

^{* ~ ~} mimeros indican el número de conos antes (arriba) y después (abajo) de La aplicación de los tratamientos.

Con el objeto de no sesgar las conclusiones se hace la mima transformación que el caso anterior.

$$Y = \frac{\text{Núm. de conos cosechados}}{\text{Núm. de conillos iniciales}} \times 100$$

A continuación se presentan estos resultados

CUADRO 4. Porcentaje de conos cosechados después del tratamiento

TRATA-	R	E	P	E	Т	I	С	I	0	N	E	S	
MIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ÿ
ADULTOS	65.38	35.71	69.56	57.144 5	7.624	2.8626 L	6.6652	.9426.	66 	0	0	75.004	11 .63
NINFAS	0	0	0	0	100	91.66	0	0	0	0	0	66.66	21.52

Al utilizar la prueba de Mann-Wnitney se concluye que las ninfas causan mayor daño en la producción de conos que los adultos a un nivel de significancia del 1%.

CONCLUSIONES

- 1.- Los estróbilos de <u>Pinus cembroides</u> de Cardonal, Hgo. del ciclo 1982 1383 utilizaror 18 meses para desarrollarse totalmente; la diferencia
 ción en tamaño ocurre a los 12 meses después de la polinización.
- 2.- El daño de L. occidentalis en la cosecha de conos es "muy fuerte" si el ataque se dá a las 330 días despues de la polinización (fase critica), en el trabajo se tuvo uno 0% de sobrevivencia de conos. Si el ataque se dá cuando los conos están próximos a habrir (>455 días de la polinización) no causan efectos considerables a los conos (83.33% de sobrevivencia) Cuando el ataque se dá entre los 60 y 183 días después de la polinización la sobrevivencia de conos está en tre un 17.38 a 43.58%.
- 3.- El daño de las ninfas en la cosecna de conos es mayor que el de los adultos, con una confiabilidad del 99%.

4.- Se observa que las ninfas son las que causan más daño a la cosecha de conos y el daño es más severo cuando se presentan, cuando se inicia el crecimiento acelerado lo cual ocurre a los 3M días después de la polinización y que en Cardonal, Hgo. fué entre abril y mayo para la población de conos de 1982 - 83 bajo estudio.

RECOMENDACIONES

- 1.- Para el análisis de información en estudios entomológicos es preferible considerarlas técnicas mparainétricas en lugar de las tradicionales da das las restricciones para su uso, (en este estudio se utilizaron dos de ellas, la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba de Mann-Whitney).
- 2.- Se recomienda considerar un número mayor de repeticiones (p.e 10) y el mismo número de repeticiones para cada tratamiento.
- 3. Es conveniente unifornizar las unidades experimentales (i.e. que todas ten gan el mismo número de conos al momento de aplicar los tratamientos).
- 4.- Se considera conveniente incluir el testigo (u.e. sin exponerlas a insectos).

BIBLIOGRAFIA

- CONOVER, W.J. 1980. Practical nonparametric statistics. John Wiley & Sons. 493 p.
- FLORES ARELLANO, J.R. y S. MARTINEZ R. 1987. contribución al conocimiento de la biología e importancia de algunos insectos que se alimen-tan de conos y semillas de <u>Pinus cembroides</u> Xucc. Tesis UACH, Chapingo, Méx.

CAPITULO IV

INSECTOS DEFOLIADORES

Moderador: M.C. Raúl MUÑIZ VELEZ

Relator: Ing. Rubén GUTIERREZ RODRIGUEZ

• Pagaraga		

DETERMINACION DE LOS ESTADIOS LARVARIOS DE Evita hyalinaria blandaria DYAR (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) DEL ESTADO DE MEXICO.

Amelia Ojeda Aguilera * :

INTRODUCCION

Dyar reportó por primera vez en 1916 al defoliador del oyamel Evita -hyalinaria blandaria de material colectado en el Parque Nacional Popoca
tepetl, sin mencionar la especie que le servía de alimento; inicial-mnte la clasificó como Therina blandaria, posteriormente (1943) la incluyó dentro del gnero Evita (Alarcón, 1959).

No fué sino hasta 1957-58 que se reportó por primera vez que Evita actuó como plaga, afectó una superficie de 7000-8000 has. de oyamel de la Sierra del Ajusco y de la Sierra de las Cruces, incluyendo los Parques Nacionales Miguel Hidalgo y Desierto de Pos Leones. En ese entónces se determinó su ciclo de vida (Alarcón, 1959.)

Veinte años después (1978) se reportó que el defoliador afectó una superficie de 200 has. en los Municipios de Metepec y San Felipe del Progreso, Estado de México.

En 1986 se reportó un brote del defoliador del oyamel en San Felipe del Progreso; en marzo el daño causado comprendió aproximadamente 4500 has. que abarcaban predios de San Felipe del Progreso, Metepec y del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

Debido a la magnitud del daño se necesitaba conocer en que estadio larval se encontraba <u>Evita</u>, desafortunadamente en <u>la bibliografía existen</u> + Biologa. Técnico Profesional. Sanidad Forestal. México, D.F.

te no se encontraron datos que ayudarán a determinarlo, por lo que se - procedió a realizar la medición de las cápsulas cefálicas de las larvas.

ANTECEDENTES

En la literatura existente (Alarcón, 1959; Rodríguez, 1962) se menciona que Evita presenta 6 estadios larvales, así como la duración y la longitud promedio de cada uno de los estadios.

Rodríguez es el único que indica la forma en que determinó los estadios larvales; midió la longitud de las larvas, desde el vértice a la punta del abdómen; posteriormente sacó un promedio aritmético de las medidas de cada estadio.

Debido a que el número de larvas medidas fué muy pequeño (60) y a que - los valores dados no se pueden utilizar para comparar diferentes poblaciones, ya que la longitud que alcanzan las larvas depende entre otros factores del alimento disponible se procedió a determinar los estadios larvales aplicados la Ley de Dyar.

METODOLOGIA

Las colectas de las larvas fueron realizadas por personal de Sanidad Fo restal tanto de Oficinas Centrales como del Estado de México así como - por personal de Sanidad Vegetal del Municipio de Atlacomulco en diferen tes predios del Municipio de San Felipe del Progreso, de agosto de 1986 a junio de 1987. La medición de la anchura de las cápsulas cefálicas se realizó en Oficinas Centrales empleando un microscópio óptico y un mi--crómetro ocular marca Ernst Leitz Wetzlar y se utilizó el objetivo - 3.5X.

La determinación de los estadios larvales se obtuvo calculando el coefi

ciente de anchura de las cápsulas œfálicas para la especie y se determinó segú la Ley de Dyar (1890) cuya fórmula es la siguiente: 1.4ⁿa don de:

a = promedio del primer estadio

1.4 = factor de Dyar

n = número del estadio anterior al que se determina.

Por lo que para calcular los diferentes estadios se aplica la fórmula - como sigue:

$$a = 1er. estadio$$
1.4. $a = 20$. estadio
(1.4) $a = 3er. estadio$
(1.4) $a = 3er. estadio$
(1.4) $a = 40$. estadio
(1.4) $a = 50$. estadio
(1.4) $a = 60$. estadio

Para calcular el coeficiente de incremento se utilizaron las siguien-tes fórmulas.

donde: r = coeficiente de incremento

Ti = taza de incremento

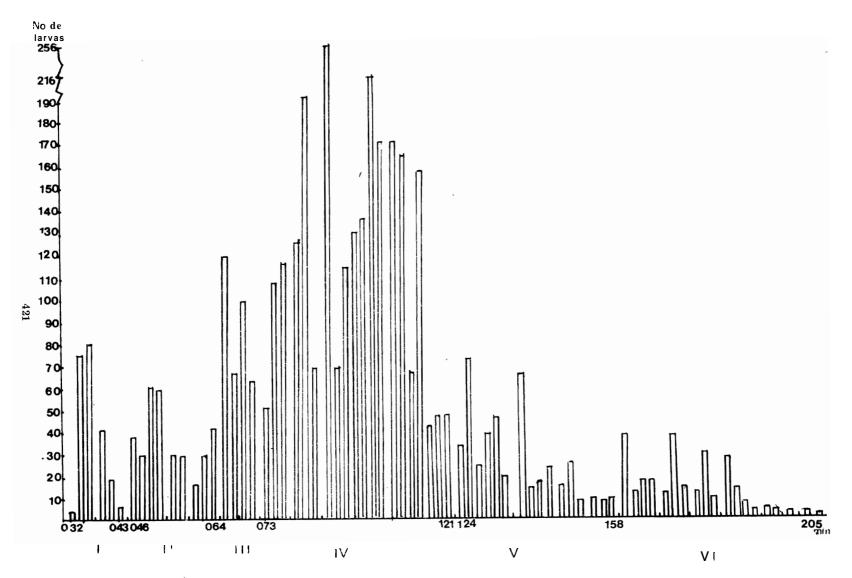
Resultados y discusión

Bajo condiciones de campo el defoliador del oyamel Evita hyalinaria blandaria presenta 6 estadios larvales (Fig. 1) determinados en larvas con anchuras cefálicas con rango de 0.32-2.05 mm. No obstante que el -número de estadios larvales determinado por Rodríguez concidió con el que se obtuvó al aplicar la Ley de Dyar hay que resaltar que ésta última además de proporcionamos cuántos estadios larvales tiene una determina especie, también nos da la variación de los valores de cada esta dio la nos permite por comparación definir en que estadio larval se estadio larval de la especie en momento dado. Tampoco hay que olvidar que el conocimiento de los estadios larvales es una herramienta útil que nos permite determinar cuando se debe realizar el combate de determinada plaga.

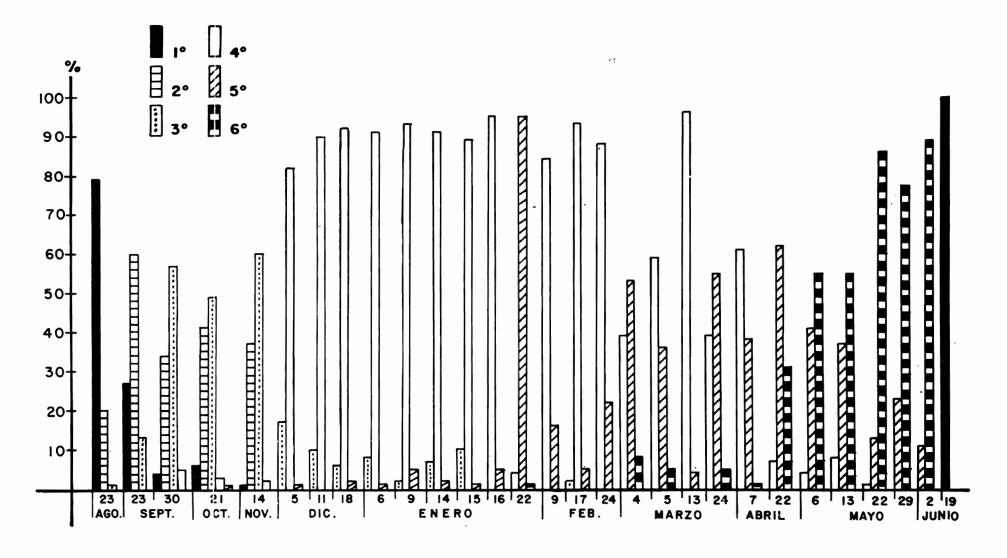
El estado larval se presenta desde finales de junio hasta mayo (Fig.2), lo que corrobora que esta especie tiene una generación al año; además - se observó que el 40. estadio fué el de mayor duración, probablemente - debido a las bajas temperaturas.

En el cuadro 1 se comparan la anchura cefálica promedio observada y estimada para cada uno de los 6 estadios larvales.

las poblaciones del defoliador del oyamel del Municipio de San Felipe - del Progreso, México tuvieron un coeficiente de incremento de 1.3636 y no de 1.400 como lo reportó Dyar (1890) para esta especie.



Figi - Distribución de frecuencias de cápsulas cefálicas de larvas de Evita hyalinaria ;obtenidas de datos de campo



FRECUENCIAS ESTADIOS LARVARIOS FIGURA 2 -DISTRIBUCION DE DE DE Evita hyalinaria SAN FELIPE DEL PROGRESO ESTADO DE MEXICO. MUNICIPIO DE EL

CUADRO 1.- Comparación entre anchuras de cápsulas cefálicas de <u>Evita hyalinaria</u> <u>blandaria</u> (Dyar)

Observadas y estimadas aplicando la Ley de Dyar.

Estadio	Número de mediciones	Val ore s observados	Valores esperados	Clase	(O-E) ²	(O-E) ²	(O-E) ² E
I	225	0.3641	0.341	0.32-0.43	0.0000	0.0000	0.0000
II	317	0.5336	0.9664	0.46-0.64	0.0372	0.0013	0.0026
III	441	0.7814	0.6770	0.66-0.78	0.1044	0.0108	0.0159
IV	2396	0.9912	0.9231	0.80-1.21	0.0681	0.0046	0.0049
v	419	1.3530	1.2588	1.24-1.56	0.0942	0.0088	0.0070
VI	282	1.7331	1.7165	1.58-2.06	0.0166	0.0002	0.0000

Conclusiones

1.-

<u>Evita hyalinaria</u> <u>blandaria</u> en el Municipio de San Felipe del Progreso, México presenta 6 estadios larvales, siendo el de mayor duración el - - cuarto.

2.-

El estado larval se presenta de mediados de junio a mayo.

3.-

Se corroboró que esa especie presenta una generación al año en el campo.

Bibliografía

- Alarcón de la Parra, O.- Observaciones biológicas sobre el defoliador del oyamel <u>Evita hyalinaria blandaria</u> (Dyar)

 Tesis profesional.- Escuela Nacional de Agricultura.
 Chapingo, México. 1959. 51 p.
- Dyar, H.- The numbers of lepidoperus larvae. Psyche. 1890 5:420-422
- Rodríguez, L. R.- Biología y control del defoliador del oyamel

 Evita hyalinaria blandaria (Dyar). Boletín Técnico No. 1

 INIF. México.- Agosto 1961.
- Zamora, S.C.- Contribución al conocimiento de la biología de

 <u>Hylesia frigida</u> Schaus (Lepidoptera: Saturnidae) en

 Coapilla, Chiapas. Tesis Profesional. UNAM, Fac. de

 Ciencias México, D.F. 1986.- 76 p.

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento al M. C. Raúl Muñiz V., Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, por la revisión del manuscrito, así como a la Sra. Guadalupe Ordaz G. por el mecanografiado del mismo.

BIOLOGIA DE <u>Hylesia frigida</u> Schaus (Lep: Saturniidae) DEFO--LIADOR FORESTAL EN COAPILLA, CHIAPAS, MEXICO.

POR: CRISOFORO ZAMORA SERRANO*

INTRODUCCION

Durante 1984 y principios de 1985 se tuvo conocimiento del - aumento desproporcionado de las poblaciones de un insecto en áreas boscosas del Municipio de Coapilla, Chis., las que estaban provocando severas defoliaciones a los árboles, así -- también en estado adulto (mariposa); provocaban problemas de salud; dado que de la cubierta de su cuerpo al efectuar el - vuelo, ésta desprendía setas que al contacto con la piel, -- producían dermatitis en los pobladores de la zona.

El insecto fué identificado por el Dr. Carlos Rommel Beutels pacher del Instituto de Biología de la UNAM, como Hylesia — frigida. Dicho autor realizó un trabajo sobre descripción de algunos estados biológicos del insecto (Beutelspacher, 1986). Hoffmann (1942) cita a la especie para la parte oriental del estado de Chiapas. Lamy y Lemaire (1983) han realizado trabajos con varias especies, incluyendo Hylesia frigida; enfocados a estudiar las setas urticantes que posee la hembra; con la finalidad de utilizar este carácter en la sistemática del género, debido a que las características hasta ahora utilizadas son poco convincentes.

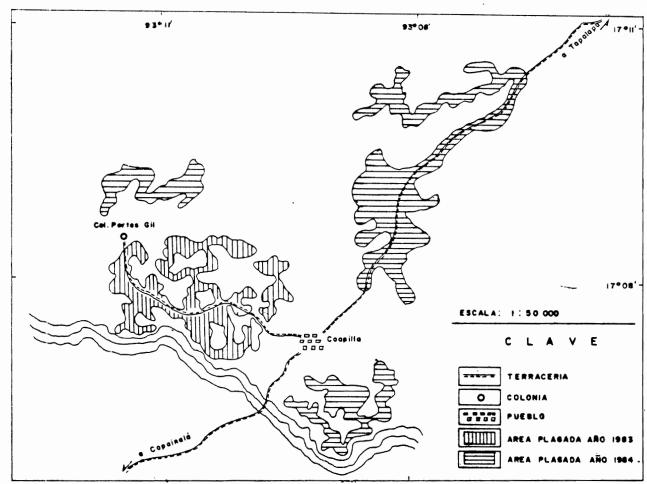
^{*} Biólogo, Investigador del Programa Protección Forestal del Campo -- Experimental Forestal Rancho Nuevo INIFAP-CIFAP-CHIAPAS.

El Municipio de Coapilla cuenta con una superficie de 10,700 hectáreas; integrada por terrenos particulares y en su mayor parte, una área ejidal (4,686 Ha.) de afinidad forestal; don de se concentra la mayor parte de la población y dentro de la cual, la plaga desarrolló sus poblaciones. El área arbola da del ejido está integrada por un bosque de pino, con Pinus maximinoii como especie dominante y otras como Pinus oocarpa, Quercus brachystachys, Arbutus glandulosus y Quercus spp. -La superficie total de esta área es de 1,600 hectáreas, queequivalen al 34%, del total del área ejidal y las existencias totales de madera en pie son de 400 000 m3 RTA, con una exis tencia por hectárea de árboles comerciales "Pino" de 286 m3-RTA. La producción potencial tiene un valor de \$850,000.000-(SARH. SF. 1983, 1985). De las 1,600 hectáreas arboladas, se determinó que las afectadas fueron 800 hectáreas, que equiva len al 50% del total arbolado.

De la información anterior, se deduce la importancia, desdeel punto de vista de la salud de los habitantes, así como de la conservación de los bosques y economía del municipio, elconocer la biología del insecto, para programar su control.

LOCALIZACION

Coapilla se localiza en la región fisiográfica denominada -Montañas del Norte, según Mulleried (1957), está situada entre los 17º06' y 17º11' de latitud norte y los 93º07' y --93º12' de longitud oeste. Se ubica en una pequeña meseta con
algunos lomerios en su parte norte; con altitudes entre los-



AREA PLAGADA POR Mylesia frigida EN COAPILLA, CHIAPAS.

1570 a 1740 m.

La zona es de naturaleza volcánica y en 1982 fué afectada -por el Volcán Chichonal que hizo erupción, formando capas de
arena de 3 a 4 cm. El clima que se caracteriza en la región,
según García (1964) corresponde al semicálido húmedo, la tem
peratura media anual es de 21°C y con precipitación de 1800mm. apróximadamente.

IMPORTANCIA

Diversos autores citados por Lamy y Lemaire (1983) han reportado a las especies del género, como insectos defoliadores y causantes de provocar dermatosis conocidas como papilonitis-o lepidopterismo. Como defoliadores atacan una amplia gama - de vegetales; entre especies de latifoliadas arbóreas y ar-bustivas forestales, frutales e incluso ornamentales y pas-tos.

DISTRIBUCION

Las especies de <u>Hylesia</u> están ampliamente distribuídas en -México, Centroamérica y Sudamérica; en México se les ha reco
lectado en los estados de Nayarit, Colima, Guerrero, Puebla,
Veracruz, Tabasco y Chiapas; la especie <u>H. frigida</u> solo se reporta de Chiapas y Oaxaca.

MATERIALES Y METODOS

Ciclo de vida en condiciones de campo.

La ubicación y superficie afectada por Hylesia frigida fué -

determinada con ayuda de fotografía aérea escala 1:50,000 foto tointerpretandose con esteroscópio de espejos y traspasadosa un plano; la superficie plagada se determinó con una malla de puntos.

Posteriormente se desarrollaron recorridos de verificación - terrestre de sur a norte y de este a oeste.

El estudio bajo condiciones de campo, se inició en enero de1984, terminándose en enero de 1985. Se establecieron dos si
tios de muestreo de 25 X 25 m., para determinar característi
cas dasométricas (Altura, diámetro y edad), porcentaje de ár
boles afectados y número de bolsas puparias, así como; grado
de defoliación presentado. También se calculó el número de larvas por árbol, en una submuestra de 3 árboles por sitio.

Al emigrar las poblaciones adultas, los sitios previamente establecidos fueron abandonados, escogiéndose otros -dos sitios en nuevas áreas, para lo cual se seleccionaron ymarcaron árboles que presentaban oviposiciones; realizándose
observaciones periódicas cada 15 días, durante el período de
marzo a principios de agosto de 1984; volviêndose a repetirel proceso, al volver a migrar los insectos adultos durantela siguiente generación, donde las observaciones se efectuaron de finales de agosto de 1984 a enero de 1985.

En cada observación se recolectaron, muestras de huevos, lar vas, bolsas pupales y adultos; para caracterizar los diferen tes estadós de desarrollo del insecto y determinar la duración de los mismos.

Ciclo de vida en cajas de crianza

El período de vida adulta del insecto, se siguió también encajas de crianza donde se realizaron observaciones sobre nacimientos y mortandad del adulto

DESCRIPCION DE LOS ESTADOS BIOLOGICOS DEL INSECTO

- El insecto presenta dimorfismo sexual, siendo las hembras(51.6 mm. de expansión alar) más grandes que los machos ---46.5 mm.); presentando antenas filiformes y plumosas respectivamente; las hembras miden 22.7 mm. promedio de longitud,contra 19.4 mm. del macho. La maduración sexual es rápida, la hembra es fertilizada y oviposita a los 2 días de emergida. Los adultos sobreviven en períodos hasta de 8 días.
- Las posturas de la hembra contienen un promedio de 206 hue vecillos, colocados de manera estratificada; estos son de -- forma elíptica u ovalada y miden 1.3 mm. de largo por 0.89 mm. de ancho promedios. El tiempo de incubación del huevo es de 64 días.
- La larva madura mide 4.3 cm. de longitud promedio, cuerpocilíndrico, tiene tres pares de patas toráxicas y cinco pa-res de falsas patas armadas con una doble hilera de Crochets.
 El estado larvario tiene hábitos gregarios y construye bol-sas larvarias de forma irregular, de 10 a 40 cms. en las cua
 les pupa. La población larval pasa a través de seis estadios
 larvales, con una duración promedio de 90 días, los estadios
 más voraces son del 3º al 5º y se presentan durante los me--

VALORES MEDIOS DE CAPSULAS CEFALICAS DE LOS ESTADIOS LARVARIOS DE Hylesia frigida.

Estadio	Número de mediciones	X mm	
I	395	0.45	
II	186	0.65	
III	256	0.85	
IV	381	1.10	
V	379	1.60 -	
IV	288	2.35	

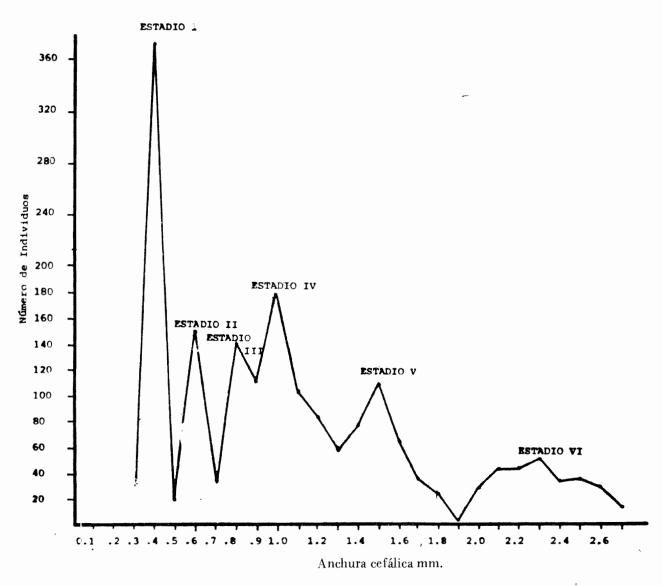


Fig. 14. Dis n de frecuencias de cápsulas cefálicas de larvas de Hylesia frigida, obtenidas de datos de 1po.

ses de Junio, Julio y Diciembre-Enero.

- El período de pupación se desarrolla en las bolsas larva-rias y tiene una duración de 37 días, las pupas tienen un -promedio de longitud de 18.2 mm. por 6.8 mm. de ancho, en su
 parte más amplia, son de color rojizo.
- El insecto en Coapilla presentó dos generaciones bien definida, una de Marzo a Agosto y otra de Septiembre a Febrero, superponiendose parcialmente los estados de adulto y huevo. La duración total del ciclo fue de 195 días.

DAÑOS

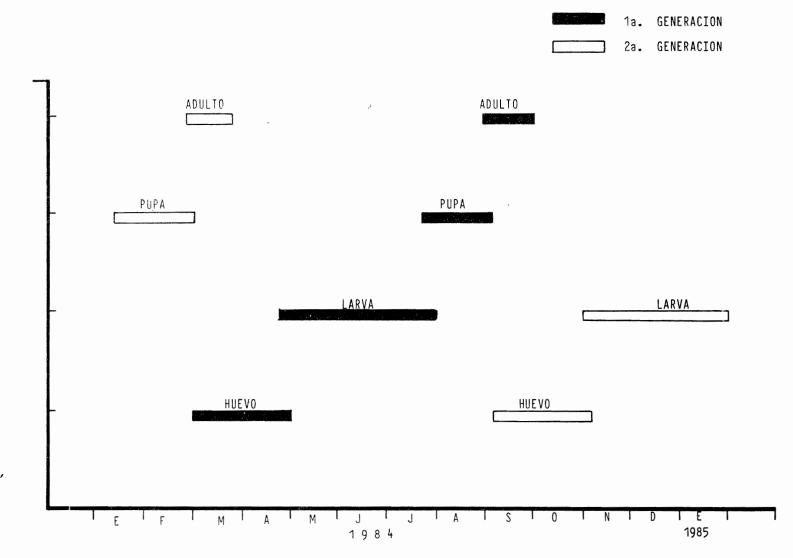
Las masas larvales de <u>Hylesia frigida</u> atacaron indistintamen te arbolado joven y adulto, de diversas alturas y diámetros; el hospedero preferido fué <u>Pinus maximinoii</u>, defoliando también otras especies como <u>Pinus</u> oocarpa, <u>Quercus brachista---chys</u>, <u>Arbutus grandulosus</u> y plantas arbustivas.

La intensidad de defoliación del arbolado atacado según Os--wald (1984) fué de más del 51% de la copa, durante la primera generación y entre 25 y 50% para la segunda generación. - En las dos situaciones entre el 90 y 100% del total del arbolado fué defoliado.

So pudo observar que las personas que tenian contacto directo o indirecto con el insecto adulto, postura, bolsa puparia y con las ramas que se ubican en el área de influencia de -- los organismos y estructuras sufrían inflamaciones de la - - piel, manifestadas por la aparición de pápulas, vesículas y - .

DURACION DE LOS ESTADOS DE Hylesia frigida EN CAMPO.

Estado de desarrollo	Duración apróximada (días)
Huevo	64
Larva I-VI	90
Pupa	37
Adulto	4
Total	195



A TON ME

Diagrama que muestra el ciclo de vida de Hylesia frigida en Coapilla, CHIS.

ronchas y en el menor caso prurito y que el grado de sucep-tibilidad de los individuos al efecto urticante es variable,
así como el tiempo de duración del mismo.

CONTROL

Los principales factores de mortalidad detectados, fueron in sectos de la familia Tachinidae y Microorganismos patógenos— (virus o bacterias) no identificados, manifestados durante— los iltimos estacios larvales en ins meses de Enero y Julio, cuando se observaron gran carra de larvas enfermas ó muer tas momificadas, pendiendo de las pseudopatas, Islas (1984—comunicación personal).

- Durante el mes de enero, se realizaron pruebas para contro lar el insecto; aplicando <u>Bacillus thuringiensis</u> Berl. con - 16,000 IU de potencia por mg, en proporción de l kg/ha y utilizando aspersión aérea; lo que resultó muy efectivo para el control del insecto.

RELACIONES CIRCUNSTANCIALES

Dos años antes de iniciarse el estudio, el Volcán Chichonal, localizado entre 20 y 30 Km. en línea recta en relación al - área de estudio, hizo erupción; produciendo graves daños y - alteraciones en la flora, fauna y paisaje en general, en las zonas más cercanas al Volcán, y daños moderados en otras más alejadas como Coapilla, los efectos de la erupción según - - Beutelspacher (1986) fueron probablemente la causa de la ele vación de las poblaciones de Hylesia frigida, debido a la re

SINTOMAS EN INDIVIDUOS AFECTADOS POR SETAS URTICANTES

INDIVIDUO	SINTOMÂ	PARTE AFECTADA	DURACION DIAS
Α .	papulas ronchas	brazos, cuello espalda, abdomen	8
В	papulas vésiculas	brazos, cuello manos	15
С	prurito	brazos, cuello	1

ducción de enemigos naturales de la especie, lo que permitió el crecimiento desmedido de larvas, hasta llegar a hacer se plaga. Manejándose también como causa el debilitamiento del arbolado, debido a los constantes incendios forestales y rozaduras en el área, combinados con los efectos provocadospor la erupción del Chichonal.

CONCLUSIONES

Es necesario proseguir con investigaciones sobre identificación, reproducción y prueba, de los microorganismos patóge-nos e insectos involucrados en la mortandad del insecto plaga.

En relación a la producción del bosque, se deben realizar es tudios cuantitativos, para determinar el nivel de afectación en la producción de madera.

BIBLIOGRAFIA SELECTA

- Anónimo, 1982. El Volcán del Chichonal. Rev. Noti SARH, Chiapas, México No. 7.
- Anónimo, 1983. Ajuste al Estudio dasonómico del Ejido Coap<u>i</u>
 lla S.F. SARH. México.
- Beutelspacher, C. 1986. Ciclo de vida de <u>Hylesia frigida</u> --Schaus una plaga forestal en Chiapas. <u>An.Inst</u>.
 Biol. Univ.Nal.Auton.Mex. No. 56.
- De Oliveira, B.1979. Notas sobre la Biología de <u>Hylesia Core</u>

 via Schaus. <u>Dusenia</u> Brasil 11(2): 103-108.
- Dyar, H. 1890. The Number of Molts of Lepidopterous Larvae.

 Psyche 5:420-422.
- Hoffmann, C. 1961. Catálogo Sistemático y Zoogeográfico de los Lepidópteros Mexicanos. Tercera parte. An.Inst.Biól.Univ.Nal.Autón.Méx. 32,213-256.
- Lamy, M. 1984. Urticating Moths of Africa, Genus Anaphae and of Southamerica Genus Hylesia. Bull.Soc.

 Ent.France 109(2) 163-178.
- Lamy, M. y C.Lemaire 1983. Contribution a la Systematique
 des Hylesia: etude au Microscope electroni-
 que a balayage des "flechettes" urticantes
 Bull. Soc. Ent. France tomo 88(3/4) 176-192.
- Michel, <u>Etal</u> 1980. Papillonite et Papillons urticants en -Guayane Française. La Nature et Homme, <u>Cen--</u>
 tre ORSTOM. Cayenne, 12.p.

- Mulleried, F. 1957. Geología de Chiapas. Publ.Gob.del Edo. de Chiapas, México, 180p.
- Oswald, N. 1984. Guidelines for the operational use of <u>Ba</u>

 <u>cillus thuringiensis</u>, Against the Spruce

 <u>Burworm. Agriculture Handbook</u> Forest Ser

 vice. USA. No. 621.
- Zamora, C. 1978. Contribución al estudio ecológico de los

 Pinos del Estado de Chiapas. Bol.Tec.INIF

 SARH México No. 56, 1-32.
- ______ 1985 Informe de Inspección Fitosanitaria en el Municipio de Coapilla <u>INIF.SARH</u> Chiapas,México. (Mimeografiado).

OBSERVACIONES SOBRE EL CICLO DE VIDA Y HABITOS DE LA MOSCA SIERRA DEL -PINO Zadiprion vallicola Rohwer (HYMENOPTERA-DIPRIONIDAE) EN EL ESTADO DE
CHIHUAHUA, 1986.

JUAN ANTONIO OLIVO MARTINEZ.

INTRODUCCION

La mosca sierra del pino Z. vallicola Roh es un defoliador importante que causa la reducción en diámetro como en altura y en ocasiones la --muerte del arbolado. Ha sido reportada en el estado de Michoacán sobre --Pinus montezumae Lam., P. pseudostrobus Lindl., P. michoacána Mtz., y P.

leiophylla Schl. et cham (Solorzano, 1970 y Cisneros 1971 citado por --Méndez 1983) en Jalisco se reporta sobre P. douglasiana Mtz. (García Ortega 1981, comunicación personal citado por Méndez 1983), en el Estado de
México en varias plantaciones de P. radiata Don (Méndez, 1983), en Durango sobre P. engelmannii (S.F., 1987) y recientemente en Chihuahua en una plantación sobre P. arizonica Engelm y P. engelmannii Carr.

La especie fue descrita por Rohwer en 1918 ubicándola como subgé-nero de <u>Neodiprion</u>; Smith en 1971, la reubica como género en su posición actual: <u>Zadiprion vallicola</u> Roh. (Méndez, 1983).

En la meseta Tarasca se determinô que <u>Z.vallicola</u> Roh causó una - reducción promedio del diámetro de 40.67 porciento más o menos 9.85% con una probabilidad de 95.% en la estimación (Méndez, 1983).

ANTECEDENTES

La mosca sierra del pino Z. vallicola Roh. fue reportada en la plantación "El Llano", ubicada en el predio particular "Muguriachi", Mpio. - Biólogo, Sanidad Forestal S.A.R.H. Chihuahua, Chih.

de Guerrero, Chihuahua infestando <u>Finus arizonica</u> Engelm en Mayo de 1985.

Adultos fueron desarrollados e identificados como <u>Zadiprion vallicola</u>
Roh. por el laboratorio de Entomología de la División de Ciencias Fores

tales de la Universidad Autónoma de Chapingo.

Las especies de pino presentes en la plantación incluyen \underline{Pinus} \underline{ari} zonica Engelm. \underline{P} . $\underline{engelmannii}$ Carr. \underline{y} \underline{P} . $\underline{durangensis}$ forma quinquefoliata Martínez.

La plantación se realizó en Julio de 1976, esta se encuentra a una altura de 2,200 metros sobre el nivel de mar e integra una superficie de 21 Has, con exposición zenital y una precipitación de 400-500 mm anuales.

Por otra parte larvas de Z. vallicola Roh alimentandose sobre folla je de <u>Pinus engelmannii</u> Carr se detectaron también en el predio ejidal Redondeados, localizado en el Municipio de Guadalupe y Calvo al sur del Estado y en el predio particular Los Triguitos en el municipio de Guerre ro, Chih. en el mes de Febrero y Mayo de 1986 respectivamente.

METODOLOGIA

Se efectuaron observaciones de campo mensuales desde Febrero de -1986 hasta Mayo de 1987 de los cambios que experimentaron los distintos
estados de vida así como el daño al hospedero. Los periodos de los estados de huevo y larval se determinaron mediante el etiquetado de racimos
de huevecillos en tres árboles; justo en el momento de oviposición. --Adicionalmente se colectaron larvas de crecimiento completo de árboles infestados que fueron desarrollados sobre follaje de Pinus arizonica --Engelm en cajas de emergencia y mantenidos a la temperatura medio ambien

te en la ciudad de Chihuahua; para emergencia de adultos y parásitos; - asi mismo se realizaron disecciones de capullos periódicamente (cada tres días para observar la transformación al estado pupal, así como al adulto. También se colocó una caja de emergencia con 100 capullos a un kilómetro de distancia de la plantación en el interior de las instalaciones del Rancho Casa Blanca, Mpio. de Guerrero, Chih.; como medida de protección. Esta caja de emergencia fue revisada periódica y simultáneamente - a las observaciones de campo, con el propósito de determinar la emergencia del estado adulto de la mosca sierra.

RESULTADOS Y DISCUSION

Zadiprion vallicola Roh presenta una generación al año, si bien - un pequeño porcentaje de la larva prepupal permaneció en diapausa en su capullo durante el invierno. El invierno es transcurrido en el estado de huevo. la larva se alimenta desde mediados de Febrero hasta princi-pios de Mayo sobre las agujas del año anterior, permanece como prepupa desde mediados de Abril a mediados de Octubre. La pupa se presenta du-rante la segunda quincena de Octubre. La emergencia de adultos ocurre en el mes de Noviembre.

Las larvas se alimentan gregariamente sobre las agujas del año anterior del árbol hospedero. Las larvas comienzan a alimentarse sobre las --- agujas en las cuales los huevos fueron depositados. La alimentación de las larvas inicia en el ápice y progresa hacia la base de las agujas, - al ser perturbadas expelen una gota de líquido viscoso de color claro:

Los capullos son cilíndricos con extremos redondeados; cuando - estan recién formados son de color blanco, después cambian gradualmente

a un color dorado y posteriormente a un café rojizo. Los capullos son -hilados debajo de los árboles, entre las raíces de pastos o adheridos -al cuello de la raíz.

El adulto macho es de 6 a 8 mm de longitud y es negro. Las antenas son bipectinadas.

El adulto hembra es de 7 a 10 mm de longitud y su cuerpo es de color negro. Las antenas son aserradas.

Las larvas recién eclosionadas son de color verde olivo, sus cápsulas céfalicas son negras. Según ellas crecen una franja longitudinal negra se desarrolla a lo largo de cada superficie dorso lateral y dos -- franjas angostas negras son visibles a lo largo de la superficie dorsal.

Las especies hospedero observadas en la plantación incluyen <u>Pinus</u> <u>arizonica</u> Engelm y <u>P</u>. engelmannii Carr.

De acuerdo a un muestreo por transectos efectuado en la plantación, se estimo una afectación del 13% del arbolado con una infestación ligera. Se observó defoliación completa únicamente en algunos árboles aisla dos y con bajo crecimiento, no se presentó mortalidad.

Los pinos afectados permanecen sin follaje por un espacio de dos - a tres meses aproximadamente hasta que se origina el nuevo por crecimien to.

La emergencia del adulto empezó en Noviembre 19 en la ciudad de -Chihuahua, mientras en la caja de emergencia colocada a un kilómetro de
la plantación se advirtió la emergencia de adultos en Octubre 19.

La presencia de adultos en vuelo en la plantación se observó en

Noviembre 19, así mismo los huevecillos fueron ovipositados en esa misma fecha.

Los huevos son depositados sobre el follaje del año anterior; individualmente en aberturas hechas por la hembra en agujas de <u>Pinus arizoni</u> ca <u>Engelm</u>, y <u>P</u>. <u>engelmannii</u> Carr en el típico estilo de la mosca sierra. El número de huevos por agujas infestada promedio 3.46 para <u>P</u>. <u>arizonica</u> Engelm (rango 1-27, n=376) y 3 huevos por aguja fue el número ---más frecuente. En la plantación el 69.44 porciento de los capullos muestreados fueron encontrados parasitados.

En la ciudad de Chihuahua, las larvas alimentandose sobre el follaje de <u>Pinus arizonica</u> Engelm hilaron sus capullos en Abril 25. Los --capullos recién hilados blancos, permanecieron con el mismo color. La --prepupa permaneció hasta fines de Octubre cuando inició el estado pupal. La transformación al estado adulto ocurrió la segunda semana de Noviembre y se extendió hasta mediados de Diciembre.

En el período 1985 - 1987 se han presentado tres ataques por parte de Zadiprion vallicola Roh en la plantación "El Llano" no obstante el da ño causado al arbolado es mínimo.

El ciclo biologico de Z. vallicola Roh en la plantación "El Llano" en el Mpio. de Guerrero, Chihuahua difiere notablemente de aquel reportado para la misma especie en la Meseta Tarasca, Michoacán (Cisneros
1971 citado por Méndez 1983).

CONCLUSIONES

La mosca sierra del pino Zadiprion vallicola Roh en el estado de

Chihuahua presenta una generación anual.

Los huevecillos se encuentran de Noviembre a Marzo, las larvas de Febrero a principios de Mayo, las prepupas de Mayo a principios de Octubre, las pupas en la segunda quincena de Octubre y el adulto en Noviembre

Las especies hospedero comprenden <u>Pinus arizonica</u> Engelm y P. <u>engel</u> mannii Carr.

Se considera que la población de Z. <u>Vallicola</u> Roh existente actual mente en la plantación se encuentra en forma endémica debido al vigor — del arbolado y el escaso daño causado al mismo. Además se encontró un — elevado parasitismo del capullo por algunos insectos que se encuentran — en proceso de identificación.

En los árboles defoliados no se observó el ataque por insectos des cortezadores como <u>Dendroctorus rhizophagus</u> T. y B. o <u>Ips</u> spp presentes - también en la plantación, más bien se advierte la recuperación de los -- árboles al generarse el nuevo follaje en dos o tres meses.

BIBLIOGRAFIA

- Archivo de la Unidad para el Desarrollo Forestal No. 3 "Temosachi Moris" Chihuahua, Chihuahua.

Castro C. Josefina 1981. Contribución al Estado de Biología del - defoliador de pino <u>Neodiprion fulviceps</u> (Cresson) complex (Hymenoptera: Diprionidae) en el Estado de Chihuahua.

Ciesla, W.M. 1976 Observations on the Life History and Habits of a pine sawfly <u>Neodiprion nanulus contartae</u> (Hymenoptera: Diprionidae) -- Annals of the Entomological Society of América. Vol. 69, No.3.

Escârpita H. A, Terrazas, J. A, Palacios J. A. 1986. Ensayo de so-brevivencia de plantaciones forestales industriales en el Estado de Chi-huahua con especial referencia al pino radiata. Notas Técnicas de PISA Boletín No.2

Méndez J. T. 1983. Evaluación del ataque de <u>Zadiprion vallicola</u> -Rohwer (Hymenoptera: Diprionidae) defoliador de pinos sobre el crecimien
to e incremento en diámetro de <u>Pinus montezumae</u> Lamb., en la meseta Tara
sca. Tesis profesional. U.A.CH. 70 p.

Solorzano B.L. 1977. Biología, Daños y Control del defoliador del pino Zadiprion vallicola Roh en el suroeste de Michoacan. Comisión Forestal S.T.R. No.10

CUADRO 1

DISECCION DE CAPULLOS DE Z. vallicola Roh. EN LA PLANTACION "EL LLANO" LOCALIZADA EN EL P.P. MUGURIACHI, MPIO.GUERRERO, CHIH.

FECHA	Zadip	rion vall	icola Roh	PARASITOS								
	PREPUPA	PUPA	ADULTOS	LARVAS	PUPAS	ADULTOS						
17 ABR 86	1											
12 MAY 86	35 🗸			1								
21 JUN 86	24			10								
2 JUL 86	23*	2		9								
15 JUL 86	13			20	, ,							
9 AGO 86	12**			29								
26 AGO 86	11***			50								
30 SEP 86	10			15								
16 OCT 86	10	3		63								
23 OCT 86	5	5		10								
3 NOV 86	3		7	38								
18 NOV 86	6		/ 4	27								
3 DIC 86	10	11		57								
25 ENE 87	5	-		37								
14 FEB 87	5			35	4							
31 MAR 87	5			43		2						

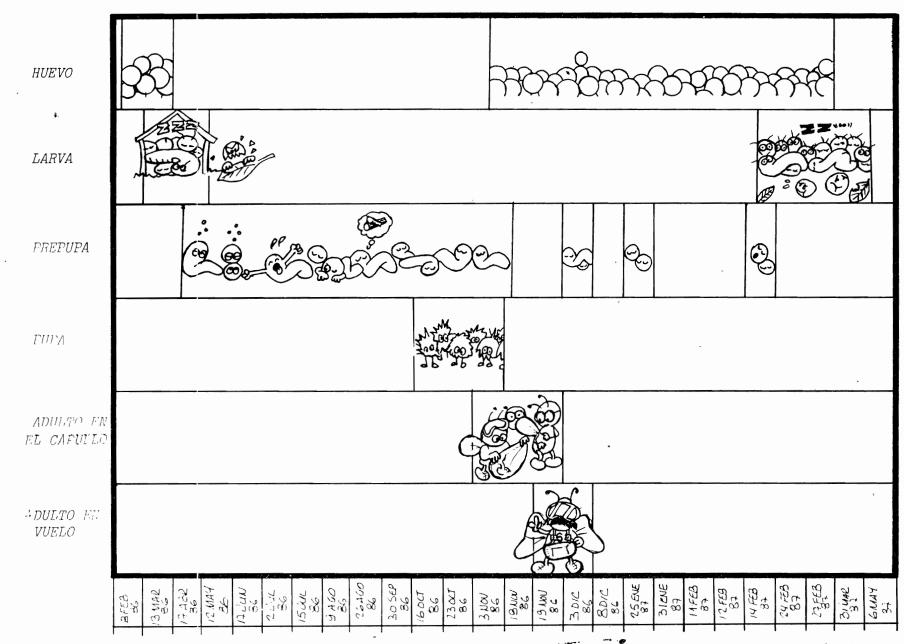
^{*} TRES PREPUPAS SE ENCONTRARON MUERTAS POR CAUSAS DESCONOCIDAS.

^{**} DOS PREPUPAS SE ENCONTRARON MUERTAS POR CAUSAS DESCONOCIDAS.

^{***} UNA PREPUPA SE ENCONTRO MUERTA POR CAUSAS DESCONOCIDAS.

FECHA						
8 FEB 86	8 400		q ₁₀ -cc			9
13 MAR 86	5	3				
17 ABR 36		3	1			
12 MAY 86			36			
17 JUN 86			30			
2 JUL 86			20		`	
15 JUL 86			1.3			
9 AGO 86			10			
26 AGO 86			10			
30 SEP 86			10			
16 OCT 86			10	3		
23 OCT 86			5	5		
3 NOV 86			3	1	7	
18 NOV 86			6		4	
19 NOV 86	11				1	21
3 DIC 86	11		10			1
8 DIC 86	11					
25 ENE 87	11		5			
31 ENE 87	11			41-40-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10-10	*	
11 FEB 87	11			****		
12 FEB 87	11					
14 FEB 87	9	2	5			
24 FEB 87	8	3				
27 FEB 37	8	3				
31 MAR 87		, 11	5			
6 MAY 87				***		

CUADRO 2.- DISTINTOS ESTADOS DE DESARROLLO DE Z. vallícola Roh. OBSERVADOS EN LA PLANTACION "EL LLANO" P.P. "MUGURIACHI", MPIO. GUERRERO, CHIH.



FG. 1 Pietribución de los diferentes Estados de Pesarrollo de Zadiprion vallicola -Rob en la plantación "Fl Llamo" Mpic. Guerrero, Chih 1986 - 1987.

APHIDOIDEA (HOMOPTERA: Stenorrhyncha) DEL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE MEXICO. I: IDENTIDAD Y OBSERVACIONES BIOLOGICAS Y ECOLOGICAS.

Biol. Rebeca Peña Martinez Biol. Rebeca Pazos Rodriguez

Biol. Jorge E. Macias Sámano ***

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Al igual que muchas otras ciudades, el área urbana de la Ciudad de México se ha visto dominada por la acción del hombre, quien en su intento de continuo progreso ha deteriorado los recursos naturales que aquí se pueden encontrar.

Entre ellos tenemos a los árboles como elementos básicos que compo nen las áreas verdes, desempeñando un palel muy importante en la - salud pública el contribuir en la provisión de oxígeno; disipación de CO₂; regulación de la temperatura; disminución en la erosión del suelo y filtración de contaminantes aéreos o acústicos (Notte 1976, Moreno y Guevara 1980 y Rapoport et al., 1983); participando al mis mo tiempo con el embellecimiento de la ciudad y recreación de sus habitantes. Sin embargo, este recurso requiere de un mantenimiento adecuado para eviter gastos continuos en reforestación, ya que tan sólo en el periodo de 1979–1982, 14 millones de árboles fueron plan tados en la zona urbana, con un costo aproximado de 60 pesos por - planta.

^{*} Rebeca Peña Martinez —Biologa del Laboratorio de Entomología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N.

^{**} Rebeca Pazos Rodriguez-Biologa del Instituto de Ecología A.C

Jorge Macías Sámano Biologo — Jefe del Departamento de Desarrollo y Validación Tecnológica — Dirección de Sanidad Forestal S.A.R.H., México, D.F.

Mucho se ha escrito de árboles urbanos en la Ciuded de México con muy variados puntos de vista; sin embargo tento es aspecto de su — — identificación a nivel específico, como de la entomofauna que en — ellos se hospeda bajo estas condiciones ambientales, ha pasado prácticemente desapercibido (Pazos, 1985).

En perticular y en relación a los áfidos (Homoptera: Aphidoidea), es te es un primer intento pera conocerlos, no obstante que han sido — mencionados en otros trabajos como el realizado por Rapoport et al. (1983), quienes al efectuar, un censo de la composición florística urbana en la Ciudad de México, detectaron simultáneamente que había un elevado percentaje de árboles enfermos o defoliados por diversos insectos, entre los que señalan a las "jacarandas" con un 28% de sus individuos efectados por "pulgones".

En México, el estudio biosistemático de los áfidos ha sido iniciado por Peña et al. (Resúmenes XX Congreso Nacional de Entomología p.61) quienes han realizado numerosas colectas y observaciones logrando — identificar a la fecha por lo menos 200 spp para la región central del país; no obstante lo anterior, es necesario señalar que los as—rectos biológicos y ecológicos de la mayoría de estas especies son — prácticamente desconocidos en nuestro país.

La superfamilia Aphidoidea constituye el grupo de homópteros más interesante por sus particularidades biológicas y su importancia económica (Grassé,1951). Su pequeño tamaño y su variabilidad hacen de ellos un material excelente para la investigación biológica. Su tremendo potencial reproductivo, secreciones selivales tóxicas y su capacidad para transmitir virus, los colocan entre los más potentes enemigos de los cultivos agrícolas a nivel mundial.

Sin duda, uno de los aspectos más interesantes de los áfidos radica en su polimorfismo. Durante su ciclo biológico que es de tipo heterogónico (Alternancia entre una generación sexual y numerosas generacines asexua das o partenogenéticas de vida corta durante un ciclo anual) los áfidos pueden además alternanr entre plantas hospederas pertenecientes a diferentes familias, entre partes de una misma planta, entre estaciones del año, presentando formas invernantes y de verano, ápteros y alados y formas de organismos migrantes con no migrantes. Toda esta variación puede ocurrir dentro del ciclo anual de una sola especie (Kring,1972).

OBJETIVO.

El presente trabajo pretende realizar un diagnóstico de la afidofauna asociada al arbolado de la Ciudad de México, el cual nos permitirá conocer de manera preliminar tento la diversidad de especies presentes para cada huesped, el ciclo anual de las generaciones, así como llegar a determinar cuales podrían considerarse como "Plaga", tratando de fundamentar futuros trabajos sobre este tema dentro del marco de la entomología urbana.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó mediante la colaboración establecida entre investigadores de la ENCB, IPN; Instituto de Ecclogía y Dirección de Sanidad Forestal. Los muestreos se realizaron de diferente manera para cada uno de los autores: Las colectas realizadas por Peña consistieron en la observación directa de los árboles, colecta de una porción de la plenta donde se encontraban los insectos y conservación de esta muestra en condiciones adecuadas que permitan obtener adultos ápteros y alados indispensables para su identificación. Las colectas realizadas por Pazos y -

y Macías fueron también en forme manual con el uso de pincales y — alcohol atílico en follaje y ramas y sólo cuando la presencia de — los insectos era evidente.

Los insectos fueron identificados principalmente por Peña. apoyada al inicio por G. Remaudiere y J. Holman y montados en preparaciones fijas siguiendo la técnica sugerida por F. Remaudiere. Los hospederos se identificaron a su vez con ejemplares de herbario a través — de la colaboración de botánicos pertenecientes a distintas instituciones, a quienes se agradece su buena disposición.

RESULTADOS

Los resultados que equí se presentan son preliminares y la atención se enfocó principalmente en la identificación de las especies y el análisis preliminar de algunos datos de frecuencia y observaciones biológicas.

En la Figure 1 se muestran los sitios de colecta, correspondientes a 1 Delegaciones Políticas del D.F., en ellas se reunieron en total — 300 muestras óbtenidas de 18 géneros de árboles. En la Figura 2 se — muestran 22 de las 35 especies de áfidos identificadas en los dife—rentes géneros de árboles.

Nota: Parte del material biológico de este trabajo se incluye en el Proyecto: "ESTUDIOS ECOLOGICOS DEL VALLE DE MEXICO" patrocina do por CON ACYT – Instituto de Ecología a cargo do Ismael López Moreno y Martha Diez Betancourt.

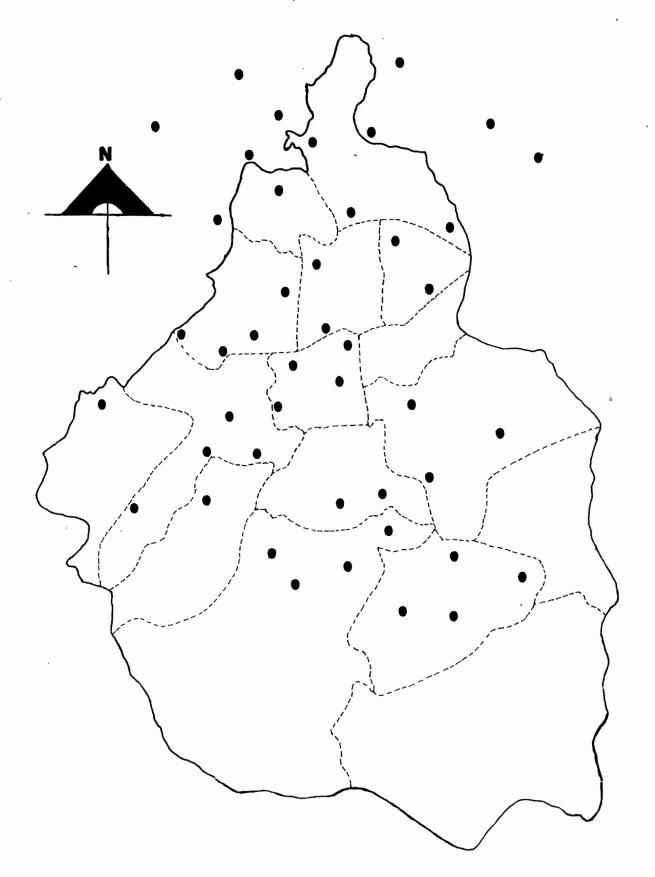


FIGURA I. SITIOS DE COLECTA DE PULGONES (HOMOPTERA: APHIDOIDEA) EN EL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

En la Fig. 2 se muestra una lista Sistemática de los 23 géneros representativos de la Superfamilia Aphidoidea presenten durante este estudio. La Familia Aphididae es la mejor representada con 6 subfamilias.

En la Fig. 4 se proporcionan algunes datos sobre la ocurrencia a - - través del año de las especies más comunes. Aunque el cuadro indica que la mayor cantidad de muestras se colectó durante el mes de marzo y el menor número de muestras durante el mes de diciembre, esto puede solamente estar relacionado con el hecho de que el esfuerzo de captura no fue unfirme durante el año por los tres sutores. Sin embargo, - se muestra en general que el grupo es frecuente.

En la Fig. 5 se trata de ejemplificar algunos de los tipos de ciclos biológicos detectados durante el desarrollo de este trabajo; sin embargo, como ya se indicó, estas observaciones son preliminares y se dirigieron principalmente a detectar el polimorfismo de las especies mismas (ápteros, alados, machos, hembras partenogenéticas o bien ovíparas, etc) para propósitos de identificación y muchas de las observaciones biológicas con respecto a otros organismos asociados como para sitoides, depredadores, entomopatógenos, hormigas en mutualismo, etc. están aún por realizarse para cada una de las especies; por lo tanto, la clasificación que se propone en cuanto a ciclos biológicos en la fig. 5, probablemente sólo revela lo mucho que aún falta por conocer a través de colectas realizadas de manera sistemática para cada una de las especies que resulten de interés.

CONCLUSIONES

1.- La Superfamilia Aphidoidea, se encuentra bien representada en el

FIGURA 2. RELACION DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE PULGONES (HOMOPTERA:

APHIDOIDEA) ENCONTRADOS EN ARBOLES DE LA CIUDAD DE MEXICO.

	Acer sp.	Casuarina sp.	Cupressus spp.	Erythrina coralloides	Eucaluptus sp.	Ficus spp.	Fraxinus spp.	Jacarende mimosifolie	Juniperus sp.	Ligustrum spp.	Liquidambar	styraciflua	Pinus spp.	Populus spp.	Prunus app.	Quercus spp.	Salix spp.	Schinus molle	Ulus spp.	Umbelifera	TOTAL
Aphis sp.				Х	Х	х	x	x	х	x						Х	х				9
Aphis citricola				Х	•		X	X	^	^	Х			х		^		Х	Y		9
Aphis fabee							X	^			X			^		Х	^	^	^		4
Aphis gossypii			х	X	x	X		Х		Х	X			x	х	^	x	х	×		13
Aphis helianthi			• ,	,		Х	•	Х		•	^			^	^		^	^			3
Aphis nerii				Х		Х	х			Х	Х			Х							6
Appelia schwartzii															Х						1
Cavariella sp.														Х			Х			х	
Chaitophorus spp.		Χ					х							Х			Х				4
Cinera sp.			Х			Х	х		Х					Χ							5
Drepanosiphum	Х																				1
braggii																					
Illinoia morrisoni			Х						Х				Х								3
Macrosiphum							Х										Х				2
californicum																					
Miliarhizophagus							Х														1
fraxinifolii																					
Myzus ornatus		Х						Х		Х											3
Myzus persicee				X		Χ	X	X		Χ					X				X		7
Pemphigus sp.				X									1	·X					X	ð	3
Periphyllus sp.	Χ						X														,2
Phylloxers sp.														Χ							1
Pterocomma spp.														X			Χ				2
Siphonathrophia			Χ						Χ												2
grav ida																					
Tuberolechnus																	X				1
salignus																					
TOTAL	2	2	4	6	3	8	11	6	4	5	4		1	9	3	2	8		2	4	85

FIGURA 3. LISTA SISTEMATICA DE LOS APHIDOIDEA DEL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE MEXICO

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU Y SUBTRIBU	GENEROS
APHIDIDAE	LACHNINAE	Cinarina Cinarina Eulachnina	Mindarus Cinara - Essigella
	CHAITOPHORINAE	Chaitiphorini Chaitophorina Periphyllina	Chaitophorus Periphyllus
	DREPANOSIPHINAE	Phyllaphidinae Callaphidinae	Drepanosiphum Myzocallis
	PTEROCOMMATINAE		Pterocomma
	APHIDINAE	Rhopalosiphina Aphidina	Ahis spp. Hysteroneura Cavariella Macrosiphum Aulacorthum Macrosiphum Myzus Sitobion Illinois
	PEMPHIGINAE		Pemphigus Meliarhizophagus Eriosoma
ADELGIDAE		Pineini	Pineus
PHYLLOXERIC)AE	Phylloxerinini	Phyloxerina

arbolado de la Ciudad de México con 35 especies, representantes de 3 familias y 6 subfamilias. Esta diversidad probablemente es tá relacionada con la heterogeneidad de los hospederos (18 géne ros), así como las condiciones ambientales.

- 2.- El 60% de las especies colectadas (22) Fig.2, están presentes durante periódos de más de tres meses al año en los diversos ár boles, probablemente en relación con la presencia de follaje durante casi todo el año, aún en especies de árboles consideradas como deciduas.
- 3.— Dentro del grupo de especies que son consideradas como anholocícicas, Monófagas u Oligófagas, en ciertas familias de plantas como es el caso de las de Salicáceas, éstas parecen estar en la mayoría de los casos, particularmente bien adaptadas a sus plantas hospederas puesto que a pesar de presentarse altas infestaciones en ciertas épocas, las plantas no muestran en general da ños severos; probablemente la mayor parte de estas especies han sido introducidas a nuestro país junto con sus plantas hospederas al no existir una planeación adecuada para forestación en la Ciudad.
- 4.- Dentro del grupo de especies polífagas, Aphis citricola y - gossypii parecen causar daños de consideración especialmente en Jacaranda, mucho más altos que los registrados por Rapoport et al. (1983), Meliarhizophagus fraxinifolii en Fresno y - - Periphyllus sp. en Arce. A este daño puede sumarse el causado por transmisión de patógenos, aspectos que se sugiere evaluar en el futuro.
- 5.- En la proporción minima de especies (13%) en que se detectó la presencia de formas sexuadas, Cavariella spp e Hysteroneura -

FIGURA 4. ESPECIES DE PULGONES (HOMOPTERA: APHIDOIDEA) ENCONTRADOS
DURANTE EL AÑO EN EL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

ESPECIES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ОСТ	NOV	DIC	TOTAL
Aphis sp.	x	х	х		х	х	х						6
Aphis citricola		×	x	x	x	х	x						6
Aphis fabas	x	x	х	х					х				5
Aphis gossypii	Х	x	х	x	х	х	Х	х					8
Aphis helianthi			X	x		х	x					x	5
Appelia schwartzii			х	x		×	Х	х		x	X		7
Cavariella sp.	х	×		х	x	×	Х	х	Х		x	Х	10
Chaitophorus spp.	X	х	х		х	х	X	х	Х	Х	х	х	11
Cinara sp.	х	х	х	х		х	Х	Х	Х			Х	9
Illinoia morrisoni	Х	×	X				Х		х	x		х	7
Macrosiphum californicum			Х			x	х	х	Х				5
Meliarhizophagus fraxinifolii	Х		х		х		Х	Х		х			6
Myzus ornatus		x	х	Plan Lord As a definition of the second			х	-		х			4
Myzus persicee	Х	x	Х	X							X		5
Pemph gus sp.			Х	Х	Х		Х	Х			x		6
Periphyllus spp.	×		×	х		х		х	Х		x		2
Siphonathrophia gravida	x		×							×			3
Tuberolachnus Selignus	Х			x	х	х	х						5
TOTAL	12	10	16	11	8	11	14	9	7	6	6	5	115

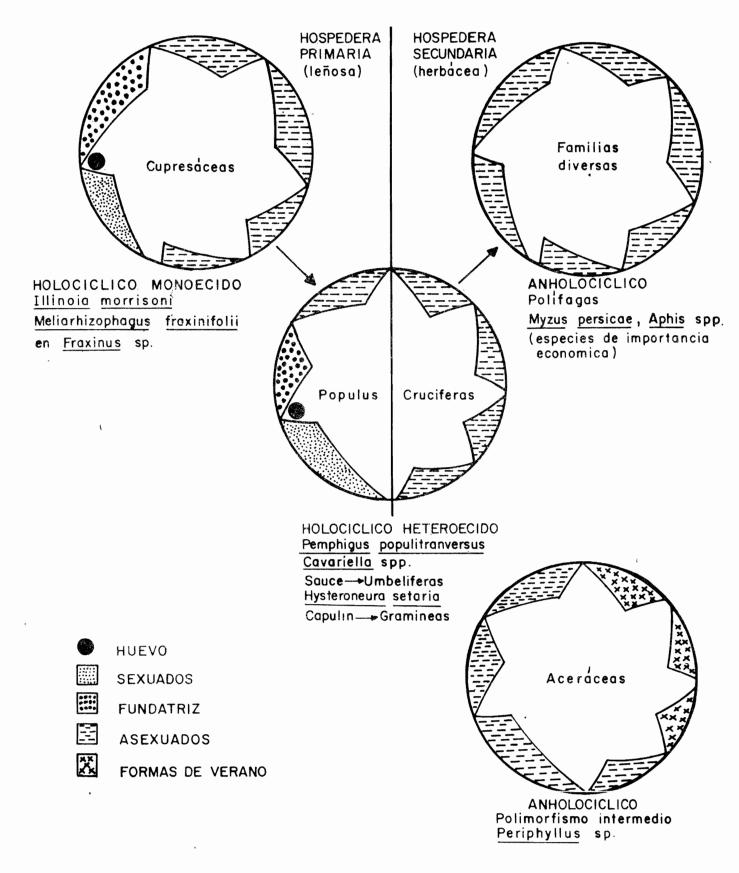


FIG. 5. CICLOS BIOLOGICOS ENCONTRADOS EN AFIDOS DEL ARBOLADO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

setariae (Fig. 5), en los que se presentan ciclos completos de generaciones en diferentes tipos de plantas; esto denota que bajo las condiciones climáticas de la Ciudad de México, existen factores ecológicos que inducen la formación de sexuados, que no son los tradicionalmente conocidospara expresión de este fenómeno en áfidos como por ejemplo baja temperatura y fotoperiódo corto, sino más bien bioquímicos relacionados con lafenología de las plantas, tales como herviboría o algunos intrínsecos de las especies, lo cual las hace muy interesantes para estudio sobre el —plano biológico y ecológico.

BIBLIOGRAFIA

KRING, J.B. 1972. Flight Behavior of Aphids. Ann. Rev. Ent. V. 17, p. - 461-491

MACIAS, S.J. 1985. Comunicación Personal.

MORENO-CASASOLA, P. Y S. GUEVARA S., 1980. Consideraciones Acerca de la Areas Verdes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Resúmenes del Congreso sobre Problemas Ambienteles de México, E.N.C.8., I.P.N., México, D.F. p. 56.

MOTTE G., P.L.O. 1976. Aspectos Ambientales de la Areas Verdes Urbanes de la Ciuded de México y Zonas Aledañas. Tesis Profesional Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., — México, D.F., 44 p.

PAZOS, R.R. 1985. Observaciones sobre la Fauna Entomológica del Arbolado en Calles de la Ciudad de México. Tesis Profesional Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México, D.F., 82 p.

- PEÑA, M.R., J. HOLMAN, G. REMAUDIERE, A.L. Y A.L. MUÑOZ V. 1985. Estado Actual del Conocimiento de los áfidos (Homoptera: Aphididae) de México. Resúmenes del XX Congreso Nacio nal de Entomología, Cd. Victoria, Tamaulipas. México, p. 61.
- PESSON, P. 1951. Aphidoidea en Grassé P. Traite de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Tome X, Fasc. II.
- RAPOPORT, E.H., M. DIAZ B. e I. LOPEZ M. 1983. Aspectos de la Ecología-Urbana en la Ciudad de México. Flora de Calles y Bal díos. Ed. Limusa, México, 197 p.

ESTUDIO PRELIMINAR DE ACAROS FITOFAGOS Y SUS DEPREDADORES HALLADOS

EN EL ARBOLADO URBANO DE LA CIUDAD DE MEXICO

- . Maria Mayagoitia P.
- .. Isabel Bassols B.

Rapaport et al. (1983) realizaron una investigación sobre "Aspectos de la Ecología Urbana en la Ciudad de México" en conde informan del estado sanitario de las plantas estudiadas y determinan en ellas la presencia de fitopatógenos, insectos y ácaros. Estos autores, encuentran a los olmos, fresnos y colorines como los más infestados. Como continuación de este estudio y tomando en cuenta la importancia de los ácaros como parásitos de las plantas, se con sideró colaborar con Díaz y López, del Instituto de Ecología, en el subproyecto "Estado Fitosanitario del Arbolado Urbano de la Ciudad", trabajando la parte de los ácaros. Se tuvieron los siguientes objetivos generales:

- Determinar la acarofauna de fitófagos y depredadores que existe en las especies de árboles y arbustos más comunes en la Ciudad de México y
- Detectar qué árboles son los más atacados y cuáles son los más resistentes a los ácaros fitófagos.

Como es bien sabido, de los ácaros que se encuentran en las -plantas algunos se alimentan de ellas, son ácaros fitófagos de las
superfamilias Tetranycholdea y Eriopyoidea; mientras que otros son
.Bióloga. Frofesor Investigador. Lab. de Acarología, E.N.C.B. IPN.
..Doctora en Ciencias, Jefe del Lab de Acarología, E.N.C.B. IPN.

depredadores o parásitos que se alimentan de los ácaros e insectos que las habitan. Los Tetranychoidea incluyen 450 especies organizadas en 5 familias, de las cuales las más importantes y netamente fitófagas son: Tetranychidae y Tenuipalpidae. La primera se encuentra en abundante cantidad sobre diversas plantas cultivadas en todo el mundo, la manera como se alimentan es succionando el contenido celular, lo que permite la entrada a las plantas de organis mos patógenos y un debilitamiento general. La familia Tenuipalpidae es menos abundante pero algunas de sus especies pueden llegar a ser vercaderas plagas (Smith, 1979). La superfamilia Eriophyoidea tiene distribución mundial, causando daño severo a las plantas y algunas de sus especies son económicamente muy importantes.

Las especies depredadoras se encuentran principalmente representadas por la familia Phytoseiidae. Se distribuyen mundialmente -- desde el ártico hasta el trópico. Las familias Cheyletidae, Erythraeidae, Anystidae y Stigmaeidae entre otras, desempeñan el mismo papel, pero en número mucho menor (Jeppson, 1975).

Con referencia a los ácaros fitófagos, los estudios en México se restringen principalmente a la familia Tetranychidae. En el traba jo de Tuttle et al. (1976) se hace un resumen de los datos que se tenían hasta entonces y se concluye la presencia en México de 28 géneros y 143 especies, sobre diferentes plantas silvestres y cultivadas.

De las familias Tenuipalpidae, Eriophyidae y Tydeidae, sólo -- existen citas aisladas.

Los ácaros depredadores tampoco han sido ampliamente estudiados en México. De los de la familia Phytoseiidae, los más importantes y que son ya utilizados en el control biológico de plagas
en algunos países, se han hecho pocos hallazgos en México, al i-gual que de las familias Cheyletidae y Erythraeidae.

En el área urbana y periurbana del D. F., de junio de 1984 a abril de 1985, se revisaron 28 especies de plantas de las seleccionadas por Díaz y López.

Las muestras fueron hojas colectadas de la parte inferior del follaje. Se colocaron en bolsas de papel y se mantuwieron en refrigeración, para revisarlas con la ayuda de un microscopio estereoscópico. Los ácaros fueron obtenidos directamente de las hojas y en ocasiones se utilizó para ello un embudo de Berlese; después, fueron aclarados y preparados en laminillas en medio de Hoyer y por último, se identificaron con un microscopio de contraste de fases utilizando las claves adecuadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 28 especies de plantas consideradas (Fig.1), 24 (85%) --presentaron ácaros cuando menos una vez. Los 12 árboles muestreados un mayor número de veces, por su abundancia, fueron: fresno,
trueno, colorín, ciprés, pirul, sauce, eucalipto, casuarina, hule,
alamo, jacaranda y olmo.

Las especies de ácaros encontradas en los árboles muestreados, se enlistan en la Fig. 2 y son relacionadas de acuerdo a la planta sobre la cual se hallaron.

Acaros Fitófagos

De los doce árboles mís abundantes se obtuvo la frecuencia relativa de infestación por ácaros fitófagos (Fig.3) encontrándose que el olmo y el colorín fueron los más atacados (85.6% y 75%), después el álamo y el sauce 71.4 y 70%. Entre los árboles menos infestados tenemos al eucalipto con un 7.27%.

La jacaranda se considera negativa por habérsele encontrado só lo un veigáido, que es un ácaro comunmente habitante del suelo.

Entre los tetraníquidos la especie observada en mayor número de plantas (15) fue Eotetranychus lewisi (Mc Gregor). En la literatura se le ha citado desde el estado de Washington, EEUU hasta Costa Rica, sobre varios haspederos. En el D. F. sólo había sido encontrada er Pinus ponderosa y Crotalaria (Coyoacán, D. F.) y sobre Populus deltoides y Prunus sp. y en rosal por Estebanés y Baker (1966). De México ha sido hallada varias veces en toda la República, en diversos cultivos como papaya, durazno, pera, manza na granada china, higuerilla (Tuttle et al. 1976). For lo general se le considera una plaga importante que puede ameritar su combate (Jeppson et al. 1975).

Otra especie hallada, <u>Tetranychus urticae</u> Koch (=T. telarius L) se considera la mayor plaga de ácaros del mundo, es altamente rolífaga y cosmopolita. Mundialmente se han hecho numerosos estudaos tanto ecológicos como fisiológicos sobre ella. En el D. F. Beer y Lang la encontraron en <u>Fraxinus</u> sp. posteriormente se halló en

Acacia greggi y en Rosa dilecta (Tuttle et al. 1976). Específicamente como plaga, en México se le ha hallado sobre frijol y cau sando daños en fresa, margo, e són (Bujanos, 1981) y en crisante
mos (Gallegos, 1974).

Del género Oligonychus se traron dos especies, O. ununguis y otra que no se pudo determinar por no haberse encontrado machos que son los utilizados para su identificación a ese nivel. Esteba nes y Baker (1966) citan a C. ununguis como habitante de conife. - ras en todo el mundo y en México, sobre Quercus sp., en Contreras, D. F. y Furaliptus sp., en Coycacán, D. F.; sobre Pinus cembroides en Hidalgo, Finus le_ophylla en México. Tuttle et al. (1976) la citan de Juniperus en Puebla y sobre Pinus, Thuja occidentalis y Eucaliptus, en Sonora. Otero (1986) cita al género en caña, cítricos, mango, moté y Yuca, de Fabasco.

Mononychellus erythrinae fue descrita en 1976 por Tuttle et al.

de material colectado sobre Erythrina sp. de Iguala, Gro.; el ma cho, fue encontrado por nosotros, por primera vez sobre Erythrina
coralloides (colorín). Esta especie estuvo acompañada siempre de
Eotetranychus lewisi.

Los representantes de la familia Tenuipalpidae son sumamente co nocidos como "falsas arañas rojas"; algunas especies de importancia económica han sido transportadas alrededor del mundo. Se encontró Pentamerismus erythrinae in Cupresius, al igual que la mayoría de las especies del género que viven sobre coníferas. Al parecer es la primera vez que se cita de nuestro país.

Los ácaros de la familia Eriophyidae se caracterizan porque muchos de ellos inducen en la planta la formación de agallas, el tamaño, el color de éstas varían según la especie de ácaro y la planta atacada; pueden causar severos daños en las hojas y las pueden llegar a desfigurar completamente. La importancia económica de estos ácaros es grande. Se han estudiado recientemente en todo el mundo tanto sobre plantas silvestres como de cultivos, a los que pueden dañar seriamente. En México se han encontrado varias especies, siendo Eriophyes guerreronis la más conocida por ser plaga del cocotero. La única especie presente en la Ciudad fue Aculops tetranothrix, sobre Salix ponplandiana; en más del 50% de los árbo les y formando agallas de color rojo en las hojas. Esta misma especie existe en Norte América sobre varios sauces (Keifer et al. 1982), por lo que creemos que tiene una amplia distribución.

De la familia Tydeidae, en una ocasión se halló <u>Tydeus</u> sp. Los miembros de esta familia han sido estudiados aisladamente y se ha visto que se alimentan de diversas maneras, por lo que no es posible asociar un hábito alimenticio espècial a este ácaro, sin hacer estudios más detallados.

Acaros Depredadores

De los fitoséidos, los géneros hallados <u>Typhlodromus y Amblyseius</u>, son depredadores voraces que se manejan especialmente en control de plagas, principalmente de tetraníquidos y eriófidos. La especie hallada, <u>T. megregori</u> (Chant) (=Galendromus (Menaseius) megregori) ha sido previamente citada de Ganadá y EEUU, en diversas

plantas por Muma y Denmark (1970) y Chant et al. (1974). Se halló también Amblyseius finlandicus (Oudemans) que es común en Europa Oriental y Canadá, sobre hojas de diferentes árboles.

Los queilétidos son depredadores que se encuentran en habitats muy diversos y tienen una distribución cosmopolita. Una especie del género Hemicheyletia (encontrado en esta investigación) ha sido estudiada en California en relación con una de sus presas, T. urticae. Otro género hallado fué Cheletomimus, el cual también se cita de California y Nueva Zelanda, sobre varias especies de plantas (Summers and Price, 1970). La última especie encontrada fue Cheletogenes ornatus, que se ha citado sobre almendro y roble en California y en las Islas Galápagos sobre longan y castela (Summers and Price, 1970).

En la familia Erythraeidae están ácaros cuyas larvas parasitan o depredan a otros artrópodos (tetraníquidos, cóccidos, áfidos, - etc). La especie más importante que se conoce es <u>Balaustium put-mani</u> Smiley; todos los estados de este ácaro se alimenta sobre diversas partes blandas de sus presas, pero pueden consumir también polen. Se capturaron varios ejemplares de este género pero no se han determinado hasta especie.

En la Fig. 4 se relacionan las plantas de ácaros fitófagos y - las de los depredadores que se hallaron con ellas. Los fitoséidos estuvieron presentes un mayor número de veces, en la literatura se les considera como los mas importantes depredadores de fitófagos.

Amblyseius finlandicus en ocasiones estuvo presente y no se halló su presa, se piensa que ésto puede deberse a la capacidad de algu-

nos fitoséidos de sobrevivir cuando se alimentan de polen, jugos de plantas miel, etc.

CONCLUSIONES

- 1.- El 85% de las especies de árboles muestreados en la Ciudad de México presentó ácaros cuando menos una vez. De ellos el 81% fue ron fitófagos y el 18% depredadores, del 1% restante no se conocen sus hábitos alimenticios.
- 2. En lo que a los fitófagos se refiere, la familia más abundante fué Tetranychidae (71%), siguiéndole Tenuipalpidae (6%) y Eriophyidae (4%).
- 3.- Los ácaros depredadores hallados en mayor número fueron los Phytoseiidae (14%), después los Cheyletidae (2%) y finalmente los Erythraeidae (1%).
- 4.- La especie de fitoséido, <u>Typhlodromus megregori</u>, se encontró el mayor número de veces, depredando a tres especies de tetraníqui dos por lo que puede considerarse el mejor prospecto a utilizarse como un controlador biológico.

BIBLIOGRAFIA

Bujanos M., R. 1981. Acaros que atac $_3$ n el cultivo del algodón. En: Acarología Agricola. Seminario 1981. Col. Postgr. Chapingo. Mex: 135-175.

Chant. D. A. R. I. C. Hansell, & E. Yoshida. 1974. The genus Typhlo dromus Scheuten (Acarina: Phytoseiidae) in Canada and Alaska. Can.

J. Zool. 52(10): 1265-1291.

Estebanés, M. L 7 E. E. W. Baker, 1966. Arañas rojas de México

(Acarina: Tetranychidae). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Mex., 15: 61-133.

Gallegos, G. P. 1984. Acaros de importancia económica en el cultivo de crisantemo, clavel y rosal en México. En Acaros Fitófagos
de los principales cultivos de México (Biología y Combate). Col.
de Postgr. Chapingo. Mex: 312-339.

Jeppson, L. R., H. H. Keifer, E. W. Baker. 1975. Mites Injurious to Economic Plants. Univ. of Calif. Press. 614 pags.

Keifer. H. E. W. Baker, T. Kono, M Delfinado & W. E. Styer. 1982.

An illustrated guide to plant abnomalities caused by Eriophid

Mites. in North America. Agric. Res. Serv. United States. Dep. of

Agic. 178 págs.

Muma, M. H.& H. A. Denmark. 1970. Phytoseiidae of florida. In Arthropods of Florida and Neighboring, land Areas. 6:150 pags.

Otero, G. 1986. Notas sobre la importancia agricola de acaros en el estado de Tabasco, México. Fol. Ent. Mex. No. 68:67-73.

Rapoport, E. H. M. E. Díaz, e I. R. López. 1983. Aspectos de la

Smith M, M. K. 1979. The Tenuipalpidae (Acari) of Africa With Keys to the world fauna. Entomology Mem. Dep. agric. tech. Serv. Repub. S. Afr. 50:135 pags.

Ecología Urbana en la Ciudad de México. Ed. Limusa. 197 págs.

Summers, F. M 7 D. M Price. 1970. Review of the mite family Cheyletidae. Univ. Calif. Publ Entom. 61:153 págs.

Summers, F. M. & D. M. Price. 1970. Review of the mite family Chey letidae. Univ. Galif. Publ. Entom. 61:153 pags.

Tuttle, D. M. E. W. Baker & M. J. Abbatiello. 1976. Spider mites of México. Intl. J. Acar. 2(2):103 págs.

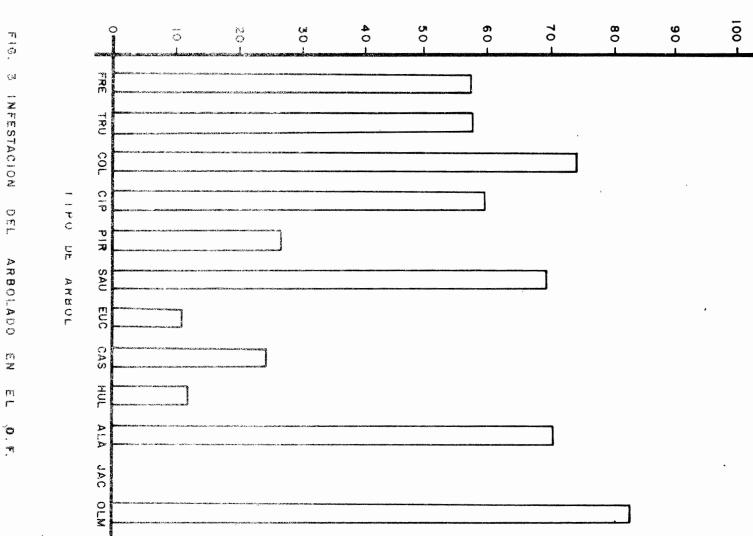
Díaz B., Martha & I. López M. El arbolado urbano de la Giudad de México. En Preparación.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Fresno	Fraxinus udhei
Trueno	Ligustrum japonicum
Golorín	Erythrina coralloides
Ciprés	Cupressus spp
Pirul	Schinus molle
Sauce	Salix spp
Eucalipto	Eucaliptus spp
Casuarina	Casuarina equisetifolia
Hule	Ficus elastica
Alamo	Populus spp.
Jacaranda	Jacaranda acutifolia
Olmo	Ulmus spp
Laurel	Nerium oleander
.Tabaquillo	Nicotiana glauca
.Taratana	Nicotiana Elauca
Pino	Pinus spp
Chab _a cano	Prunus armeniaca
Encino	Quercus castanea
Junipero	Juniperus spp
Liquidambar	Liquidambar sp.
Sicomoro	Flatanus spp
Tepozán	Buddleia cordata
Huizache	Acacia sp
Capulin	Prunus capuli
Durazno	Prunus persica
Nispero	Eriobotrya japonica
. Higuerilla, ricino	Ricinus communis
. Tulipán	. Hibiscus sp
· Arbustos.	

Fig. 1. Arboles muestreados por Díaz y López, 1984-1985, seleccionados para este trabajo.

PLANTA
Pirul, Sauce, Casuarina, Hule, Alamo,
Olmo, Tapaquillo, Ricino, Colorín,
Chabacano, Sicomoro, Tepozán, Capulín,
Durazno, Tulip á n
Fresno, Trueno, Ciprés, Pirul
Pino
Ciprés, Eucalipto, Junípero, Acacia
Colorin
Ciprés
Sauce
Tepozán
Trueno, Colorin Olmo, Tulipán, Fresno
Ciprés, Pirul, Casuarina.
Trueno, Liquidambar
Ciprés
Fresno
Sauce
Terozán

Fig. 2 Presencia de ácaros sobre las plantas colectadas



FITOFAGOS	DEPREDADORES
Eotetranychus lewisi	Typhlodromus mcgregori
,	Amblyseius finlandicus
	Balaustium sp.
Tetranychus urticae	Typhlodromus urticae
	Amblyseius finlandicus
	Cheletomimus sp.
Oligonychus sp	Cheletogenes ornatus
Mononychellus erythrinae	Typhlodromus mcgregori
Pentamerismus erythrinae	Cheletogenes ornatus
Aculops tetranotrix	Hemicheyletia anarborea

Fig. 4 Acaros fitófagos y depredadores hallados.

EL GENERO Cinara CURTIS 1935 (HOMOPTERA: APHIDOIDEA) EN MEXICO *

Blanca E. Gutiérrez Barba **
Rebeca Peña Martínez **

INTRODUCCION.

Debido a su situación geográfica, variadas condiciones orográficas, climáticas, de suelos, agua e historia geológica, México es un país con una gran riqueza faunística y florística (Halffter, 1964; Bassols, 1986).

Aunque existe un desconocimiento muy acentuado sobre la verdadera magnitud de núestros recursos (Bassols, op cit), se sabe que en lo que se refiere a vegetación, por la extensión que ocupan, son los recursos más abundantes, cubriendo una superficie de 143,654,369 ha (inventario Nacional Forestal, 1987).

Los bosques de coníferas cubren el 30 % de éste total y forestalmente hablando, son los de mayor importancia económica y social.

Por otro lado, les bosques no solo representan una importante riqueza de vegetación, sino que están directamente relacionados a nuestra riqueza faunística de especies comerciales y un buen número de especies destructivas ocurren en ellos.

Así los insectos forestales, especificamente los fitófagos, (que son

plagas potenciales), son abundantes en cuanto a número de especies y * Este trabajo forma parte de un gran proyecto del IPN, denominado "Estudio biosistemático de los áfidos de México."

^{**}Laboratorio de Entomología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. México, D.F.

diversificados respecto a biología.

Un grupo muy importante, por su polimorfismo (formas estacionales ápteras y aladas) y su alternancia de generaciones y hospederas, lo constituyen los áfidos. Sin embargo, ésta complicación biológica, representa grandes dificultades taxonómicas, mismas que se agravan si consideramos el número de investigadores que en México se dedican a su estudio.

Actualmente, no existen claves para la identificación de especies (A-dame, 1987) y peor aún no se conocen las especies que ocurren en nuestro País.

A nivel mundial, la afidofauna cuenta con 4,000 especies (Blackman, 1984), 260 de las cuales corresponden al género Cinara (Eastop et Hille, 1976). Se sabe que cerca de 175 se presentan en Norteamérica y Norte de México (Voegtlin, et al, 1986) y puesto que México comparte especies de coníferas con Estados Unidos y además tiene coníferas propias, se espera que muchas especies del pulgón que ocurren en ése País, se en—cuentran en México, al igual que nuevas especies (op cit). No obstante, menos de 10 especies están reconocidas.

ANTECEDENTES

El conocimiento de los áfidos forestales en México, es reciente

El primer reporte que se tiene lo hace García (1962) que menciona a Cinara tujafilina en cedro blanco en Chapingo, Mex.

Veinte años después, Perusquia (1982) basada en una infestación por

éstos pulgones, publica un trabajo sobre el génro que incluye una clave para la identificación de 4 especies (curvipes, schwarzii, terminalis y tujafilina), dá las descripciones morfométricas de 3 de ellas (excepto tujafilina), los sitios de colecta y la biología de C. terminalis.

En 1986, Voegtlin, Remaudière y Peña, describen a C. <u>brevipilosa</u> como nueva especie colectada en México y citan a C. louisianensis de localidades de nuestro País.

Macías (1987) en su trabajo: Plagas de los árboles de las áreas urbanas de la Ciudad de México, reporta a Cinara sp en cedro blanco

OBJETIVOS.

Dado el incipiento conocimiento del génro, el presente trabajo pretende dar a conocer la metodología de colecta preservación; la problemática en el estudio así como los avances en el reconocimiento de las especies y las localidades de colecta.

MATERIAL Y METODOS.

El material trabajado, fué tomado de colectas realizadas en su mayoría por la MC. Rebeca Peña Mtz, sin embargo, a fin de que las colectas sean útiles, se presenta la técnica más adecuada:

Dado que para la identificación de especies, se requiere de las hembras ápteras y adultas, en caso de colectas manuales, los insectos deben colocarse en frascos ventilados y que contengan parte del hospedero, a fin

de asegurar la formación de alados.

El material así colectado, debe ser preparado para su montaje y observación.

Se utilizó la técnica de Remaudiére y Peña para deshidratación y montaje, que consiste en someter el material a una solución de potasa (KOH) al 40 % hasta la maceración del contenido abdominal; eliminar la potasa con lavados sucesivos y pasarlos a cloralfenor para luego montarse en medio de Berlesse.

Para la identificación de especies, se tomaron las siguientes carac terísticas morfométricas:

- 1.- longitud total de cuerpo
- 2.- longitud del artejo III antenal
- 3. longitud del artejo IV antenal
- 4.- longitud del artejo V antenal
- 5.- longitud de la base del artejo VI antenal
- 6.- longitud del unguis del artejo VI antenal
- 7. longitud total del rostro
- 8.- longitud del artejo IV del rostro
- 9. longitud del artejo V del rostro
- 10.- longitud de la metatibia
- I l.- longitud del artejo I del metatarso
- 1 2.- longitud del artejo, II del metatarso
- 1 3.- longitud de la seda más larga del V segmento abdominal
- 1 4.- longitud de la seda más corta del V segmento abdominal
- 1 5.- longitud de la seda más larga del III artejo antenal
- l 6.- longitud de la seda más larga de la metatibia
- 1 7.- diámetro del sifúnculo
- 1 8. número de rhinaria en el artejo III antenal (alados)

Se utilizó la clave de Eastop (1972) y la de Perusquia (1982), en los casos en los que existió contradicción en la determinación, se envió el

material previamente medido a David Voegtlin en Estados Unidos.

Los resultados de éstas identificaciones están pendientes.

RESULTADOS.

Aunque los resultados son parciales, se sabe de la existencia de 8 especies de <u>Cinara</u> en nuestro País. (<u>Cinara azteca</u>, <u>C. brevipilosa</u>, <u>C. curvipes</u>, <u>C. fresai</u>, <u>C. louisianensis</u>, <u>C. schwarzii</u>, <u>C. terminalis</u> <u>C. tujafilina</u>)

El cuadro l, mue tra las especies reconocidas, el hospedero, la lo calidad de colecta y la referencia correspondiente.

Se cuenta con colectas de solamente 6 estados de la República:

(D.F., Durango, México, Michoacán, Querétaro y Nuevo León)

Los registros existentes corresponden a 4 géneros de conferas:

Abies religiosa, Pinus spp, Cupressus y Juniperus

CONCLUSIONES:

- El conocimiento del género Cinara en México es muy reducido
- Se cuentan con colectas puntuales que no permiten conocer las formas estacionales de las especies. Se requieren muestras a lo largo de todo el año.
- Sólo se conocen las formas aladas y ápteras que ocurren en 6 esta dos de la República, por lo que se hace necesario el trabajo coordinado de los técnicos de la sanidad forestal y los investigadores.

BIBLIOGRAFIA

- Adame, R.E. 1987. Contribución al conocimiento de la familia Aphididae (Insecta: Homoptera) en el municipo de Pabellón de Arteaga, Ags. Tesis Profesional U.A.A.
- Bassols, B.A. 1986. Recursos Naturales de México. Teoría, conocimiento y uso. 19a. Edición. Ed. Nuestro Tiempo. 365 pg.
- Blackman, R.L., V.F. Eastop, 1984. Aphids on the world"s crops. Wiley & Sons. 413 pg.
- Eastop, V.F. & R.L. Hille, 1976. Survey of the world's aphids 573 pg
- García, M. C.1962. Afidos colectados en la región de Chapingo. Telsis Profesional. E. N.A. Chapingo.
- Halffter, G. 1964. La entomofauna americana. Ideas acerca de su orígen y distribución. Fol. Ent. Mex. 6, 108 pg.
- Macias, S.J.1987. Plagas de los árboles de las áreas vrbanas de la Ciudad de México. Tesis Profesional. E.N.C.B. IPN.
- Perusquia, O.J. 1982. Contribución al conocimiento de los áfidos forestales del género Cinara Curtis en pArte del eje neovolcánico (Distrito Federal, México y Michoacán) Bol. Tec. 78 INIF.
- Voegtlin, D.J. & C. A. Bridges, 1985. Catalog of the Cinara species of North America (Homoptera: Aphididae). preeliminar report.
- Voes. in, D. J. G. Remaudière y R. Peña. 1986. New and little known aprids from México. 8th note*: A new Cinara (Homoptera: Aphididae) living on Pinus with a redescription of Cinara louisianensis Boudreaux. Proc. Entom. Soc. W ash. 88(2)

CUADRO No. 1

ESPECIES DE cinara CURTS EN MEXICO

ESPECIE	HOSPEDERO	LOCALIDAD	REFERENCIA
C. azteca	Pinus occarpa	México.	Voegtlin & Bridges, 1985
C. brevipilosa	Pinus, sp.	Timgambato, Mich.	Voegtlin,et al, 1986 ***
C. curvipes	Abies religiosa	Carr. Méx. Toluca	Perusquia, 1982
	?	México, D.F.	Voegtlin, Bridges, 1985
	Abies religiosa	UNAM, D.F.	Peña Mtz, 1981 ***
C. cupressi	Cupressus, sp.	Méx; Cuernavaca	Peña Mtz, 1979 ***
C. fresai	Cupressus, sp.	Pinal de Amoles, Qro.	Peña Mtz, 1980 ***
C. fresai (?)	Cupresus sp.	Villa Coapa, DF.	Peña Mtz, 1981 ***
C. wuisianensis	Cupressus sp.	México, D.F.	Voegtlin, et al, 1986
C. schwarzii	Pinus sp.	Timgambato, Mich.	Peña Mtz, 1980.
	Pinus cooperi	Coyoacán, D.F.	Perusquia, 1982
C. terminalis	P. leiophylla	México, D.F.	
•	P. cembroides	Coyoacán, D.F.	"
	P. patula	Chapingo, Méx.	"
	P. patula	Uruapan, Mich.	"
	P. michoacana	Coyoacán, D.F.	"
	P. pseudostrobus	Coyoacán, D.F.	"
C. tujafilina	Cupressus sp.	Chapingo, Méx.	García M. 1962
n sp.	P. cembroides	Cuauhtémoc, N.L.	Peña Mtz, 1981 ***
?	Cupressus	Xochimilco, D.F.	Peña Mtz, 1981 ***
?	Juniperus sp.	Xochimilco, D.F.	Peña Mtz. 1979 ***
?	P. teocote	S. Papasquiaro,Dgo.	Peña Mtz, 1980 ***
7	P. cembroides	Durango, Dgo.	Peña Mtz, 1980 ***

^{***} Material en posesión de los autores.

DIVERSOS ESTUDIOS REALIZADOS EN <u>Pterophylla</u> <u>beltrani</u> EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

Ing. José A. Góngora R.

Ing. Myriam Aburto V.

Dr. Fidel López M. *

*

INTRODUCCION.

La "Grilleta" o Chiva de los encinos" (<u>Pterophylla beltrani</u> Bolivar y Bolivar) perténece a la familia Tettigóniidae, subfamilia Pseudophyll<u>i</u> nae.

El Rango de distribución de la especie en estudio se reduce a los estados de Nuevo León y Tamaulipas en el noreste de la República; por lo que para éstos representa una importancia particular la necesidad de controlar éste insecto. En los últimos años ha presentado incremento en su población en forma explosiva, a tal grado que con su presencia — en varios años consecutivos, han afectado aproximadamente 40,000 ha.de bosques de encino, llegándose a considerar como una plaga forestal, por las fuertes defoliaciones causadas a su hospedero principal <u>Quercus</u> sp. e incluso han salido de su habitat natural para invadir cultivos frutículas y disminuir la producción.

ANTÉCEDENTES.

La "Grilleta" en el estado de Nuevo León fue colectada en el Cañón de las Anacuas, en la cercanía del pueblo de Sta. Rosa a 30 Km. del municipio de Linares, por Bonet y Peláez (1942) e identificada en el mismo—año por Bolivar y Bolivar Pieltain.

Se reporta que no forma mangas de langostas como otros casos y se le considera un insecto cíclico que alcanza altas poblaciones cada diez años. En el Edo. de Nuevo León en 1970 se reportan daños en Quercus sp. y has ta 1979 nuevamente se detectaron altas poblaciones de "Grilleta" lle—

^{*} Técnicos del Programa de Sanidad y Protec.Agropecuaria y Ftal. de N.L.

gando éstas a su máximo, durante el verano y principios de otoño de -1981. El nivel poblacional subió a tal grado que hubo la necesidad deestablecer control químico, en áreas forestales para proteger cultivosbásicos y frutales; además se empezaron a realizar estudios para el mejor manejo y control de esta plaga. (Cuadro No. 1).

ACTIVIDADES Y TRABAJOS DE INVESTIGACION DESARROLLADOS POR SANIDAD VEG $\underline{\underline{E}}$ TAL.

Desde 1982 en forma conjunta con la División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas del ITESM, se realizaron trabajos de investigación para es tudiar: Condiciones ambientales, hospederas, ciclo biológico, comporta miento y habitos alimenticios, y se procedió a realizar inspecciones - periódicas en las áreas donde había sido reportada la "Grilleta", de-terminando la localización precisa; así como el crecimiento de sus poblaciones.

CONDICIONES AMBIENTALES.

Las observaciones sobre la distribución de la "Grilleta" en las áreas estudiadas, indican que su presencia se encuentra en localidades conaltitud entre los 600 y 1800 mt. no obstante algunos invest; gadores - creen que este insecto puede desarrollarse en altitudes mayores a -- 2,000 mt., logicamente las poblaciones tal vez sean menores y el ci-clo de vida será diferente, en relación a los grupos que habitan en - lugares más bajos. Las condiciones de alto humedad relativa (más del 70%) son las que más favorables para su desarrollo, sin embargo mu -- chas de las áreas en las que se les ha observado, estan dentro de las zonas de transición Zonas Aridas-Zonas Humedas.

HOSPEDERAS.-

La "Grilleta" habita perfectamente en tipos de vegetación de bosques-

de encino y bosques de hoja caidiza, encontrandose marcada preferencia - para ovipositar en las siguientes especies; Encinos (Quercus sp.) nogal-(Juglans mellis y J. hirsuta) y especies de Pinos (Pinus sp.).

En cuanto a su preferencia para alimentación se ha reportado en: Encino(Q. <u>fusiformis</u> Q. <u>polymorpha</u> Q. <u>tinkhami</u>), Maple (<u>Acer negundo</u>) Olmo -(<u>Ulmus divaricata</u>), Alamo (<u>Platanus sp.</u>), Mimbre (<u>Cornus florida</u>), Me**z**-quite (<u>Pros**o**pis glanulosa</u>), Huizache (<u>Acacia farne**s**iana</u>), Nogal (<u>Juglans</u>
mellis y J. Hirsuta) y especies de Pinos (Pinus sp.).

CICLO BIOLOGICO

Presenta una generación por año, pasando el invierno en su estado de -huevo (e incrustado en la corteza de los árboles) éstos son de forma ova
lada, de color pardo, de 10 mm. de longitud, la oviposición se efectúa ya sea en pares o aislada, durante los meses de Septiembre y Octubre.
La eclosión ocurre en la primavera tardía (Abril a Mayo) y la primera mu

La eclosión ocurre en la primavera tardía (Abril a Mayo) y la primera mu da se observa a los veinte días de edad, mostrando en su primer estadio - una coloración verde-claro, con el femur posterior midiendo 8 mm. En eltercer estadio aparecen los vestigios alares y es en el cuarto estadio - donde algunos insectos cambian de tono verde claro a negro con vivos entamarillo, azul, rojo y verde (Figura No. 1). Han sido observados un total de ocho estadios con intervalos de ocho días entre las mudas.

Los adultos se observan en los meses de Julio a Septiembre (Figura No.2) Las hembras observadas midieron 5.5 cm. de longitud, el largo de las --- tegminas fué de 4.3 cm. mientras que la expansion alar fué de 9.5 cm. -- y el oviscapto en forma de daga invertida midió 2.5 cm.

Los machos son de 5.0 cm. de longitud y sus tegminas fueron de 3.9 cm.,—mientras que la expansión alar es de 9.0 cm., poseen una lámina sub genital que mide 21.8 cm. y el órgano estridulador utilizado para el llamado sexual se encuentra en la base del primer par de alas.

La cópula dura aproximadamente de 10 a 15 minutos, pudiendo ambos sexoscopular más de una vez.

COMPORTAMIENTO Y HABITOS ALIMENTICIOS

En el campo los primeros tres estadios pasan inadvertidos entre la vegetación, tanto por su tamaño pequeño, así como por las tonalidades amarillo canario, en cambio los últimos estadios muestran un color púrpura. - Las ninfas conservan el hábito gregario, siendo usual encontrarlas en -- grupos de más de 20 individuos, no son muy activos durante el día, nor-malmente se les ve en reposo, al alimentarse lo hacen principalmente de las hojas. Para efectuar el proceso de muda sube a las ramas de árbolesbajos y se cuelgan en las patas posteriores, hasta terminar el proceso - y cambiar a una nueva forma (Adulto-Ninfa).

El adulto recien emergido exhibe una coloración púrpura-negro y al llegar a su madurez sexual se torna a verde (algunas "Grilletas" presentanuna mezcla de colores entre verde y café púrpura). Al igual que las ninfas éstos también permanecen la mayor parte del día en reposo por lo que conduce a pensar, que su alimentación ocurre en la noche. Al alimentarse lo hacen en forma voraz e incluso llega a afectar la corteza de árbolestiernos causando daños severos. En pinos prefiere alimentarse de las ramas tiernas siendo capaces de consumir 20 cm² de hoja/día.

Los machos para atraer a la hembra utilizan sus órganos estridulatorios, prácticamente las 24 horas, durante los meses de Julio y Agosto. Una vez que se ha realizado la cópula, oviposita sobre la corteza de árboles, in troduciendo los huevesillos a una profundidad de l a 2 cm. la oviposi--- ción se efectúa en las partes bajas de los troncos de los árboles (desde 15 cm. arriba del suelo). En ocasiones la hembra introduce demasiado - su oviscapto y suelen dejarlo enterrado y perecer. Los adultos no son - capaces de volar, para movilizarse de un lugar a otro, suben a las par--- tes mas altas de los árboles y al percibir corrientes de aire se arrojan y planean hacia otros árboles.

Dentro del control natural se ha observado adultos atrapados en telara-ñas, además el pájaro conocido como "Urraca" actúa como un importante -predator.

ACTIVIDADES EN EL ESTADO DE NUEVO LEON POR PERSONAL DE LA SARH.

A consecuencia de la gran cantidad de "Grilleta" que fué detectada en -1971, se intensificaron las acciones, para detectar los niveles poblacionales de este insecto, monitoreándose principalmente en los meses de --Abril-Junio y en aquellas áreas que fueron afectadas por este insecto en años anteriores. De 1982 a 1986 los reportes indican un escaso desarro---de "Grilleta", lo cual se atribuye a las siguiente causas:

- Abatimiento de las poblaciones por la aplicación de insecticidas.
- Temperaturas bajas que se presentaron durante esos años.
- Baja humedad ambiental.

En 1987 la "Grilleta" se localizó en los municipios de Villa de Santiago, Montemorelos, Rayones, Linares, Iturbide, Zaragoza y Arramberri (Cuadro No. 2).

En áreas forestales se han aplicado plaguicidas en el municipio de Galeana, en un total de 40 ha. en el mes de Julio, aprovechando el evento en que los machos y hembras se encontraban congregadas para realizar la cópula.

Este año se presentó alta humedad relativa durante el mes de Septiembre, tal vez ésto favorezca al insecto, por lo que el próximo año pueden esperarse poblaciones altas.

Se pretende evaluar los siguientes aspectos:

- Determinar con la mayor precisión posible la biología y hábitos del in secto.
- Establecer estudios para determinar el mejor control biológico.
- Probar diferentes plaguicidas para establecer un control químico.
- Continuar con los estudios de poblaciones de "Grilleta" así como su lo calización.

C U A D R O No.1: SUPERFICIE Y VEGETACION FORESTAL AFECTADA EN JUNIO DE 1981

MUNICIPIO	VEGETACION AFECTADA	HA. AFECTADAS	APLICACION PRODUCTO QUIMICO
VILLA DE SANTIAGO	ENCINO	347	APLICACION EN FORMA
	CHAPARRO		AEREA SEVIN AL 7.5%
	PINO		
CADEREYTA	ENCINO	100	APLICACION TERRESTRE
	OTRA VEGETACION		SEVIN AL 7.5%
	•		
LINARES	ENCINO	8,100	APLICACION EN FORMA
	CHAPARRO		AEREA SEVIN AL 7.5%
	MEZQUITE		
	PINO.		
ITURBIDE	ENCINO	4,100	APLICACION EN FORMA
	CHAPARRO	4,100	AEREA SEVIN AL 7.5%
	MEZQUITE		MINIM BIVIN MI 7.5%

C U A D R O No.2: LOCALIZACION DE BROTES DE "GRILLETA" Pterophylla beltrani ABRIL DE 1987.

MUNICIPIO	LUGAR Y/O PROPIEDAD
VILLA DE SANTIAGO N. L.	BARRIAL COLA DE CABALLO EL CERCADO MONTE PRIETO SAN FRANCISCO #
MONTEMORELOS N. L.	EL PASTOR
RAYONES N. L.	LA PALMA PUERTO LA BOCA
LINARES N. L.	CAJA PINTA LA CARRERA LOS ALAMOS RANCHO EL 18 RANCHO EL VIEJO SAN ANTONIO SAN FERNANDO
ITURBIDE N. L.	CAMARONES CUEVAS EJIDO SANTA ROSA
ZARAGOZA N. L.	AGUA FRIA RANCHO LA VIEJA RANCHO LOS GARZA
ARRAMBERRI N. L.	EL RIO FRACCION DEL RIO

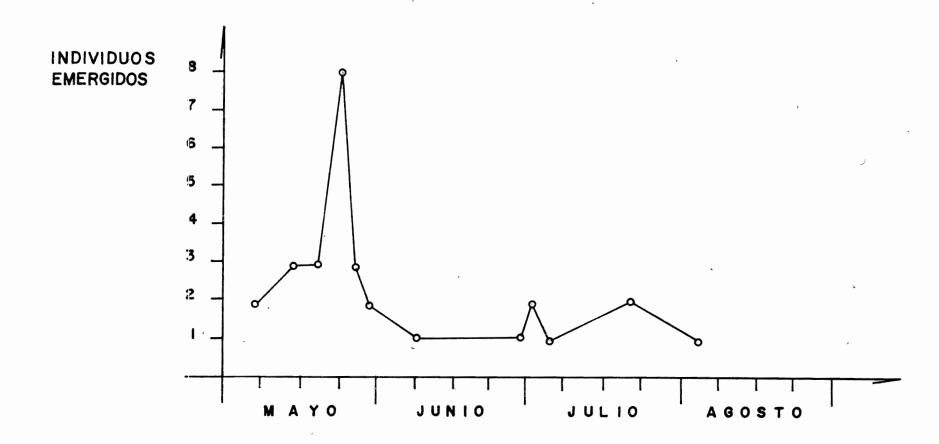


FIG. No. 1 PORCENTAJES DE ECLOSION DE NINFAS DE <u>PTEROPHYLLA BELTRANI</u> EN LOS DIFERENTES MESES DEL AÑO DE 1982

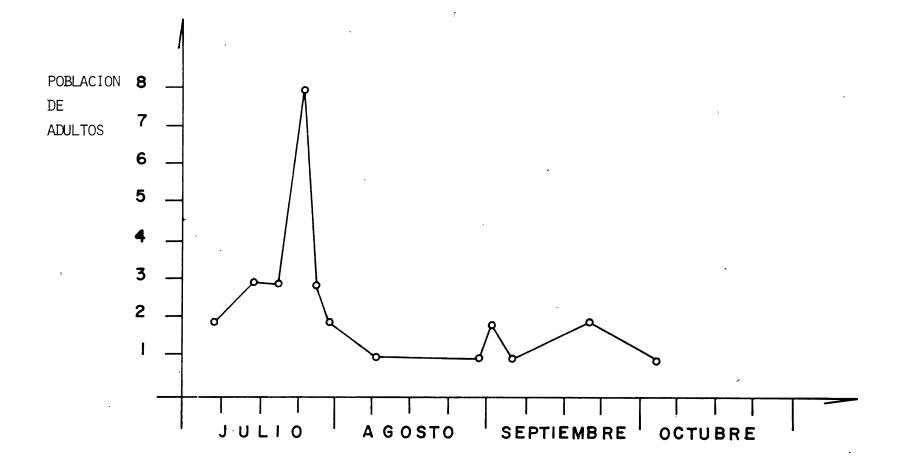


FIG. No. 2 ESTIMACION DE LA POBLACION DE ADULTOS DE <u>PTEROPHYLLA</u> <u>BELTRANI</u> PARA LA PRIMAVERA TARDIA Y VERANO DE 1982

LANGOSTA FORESTAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

* Ing. Onesimo Poot Martínez

INTRODUCCION:

LA LANGOSTA FORESTAL CUYO NOMBRE CIENTÍFICO ES LOCUSTA REX; EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO SE PUEDE CONSIDERAR COMO UNA - PLAGA POTENCIAL, EN VIRTUD DE QUE SE PRESENTA AÑO CON AÑO, - PERO SUS POBLACIONES SON TAN BAJAS QUE SUS DAÑOS NO SE RE--FLEJAN EN LOS RENDIMIENTOS DE LAS COSECHAS, SIN EMBARGO CABE CONSIDERAR QUE DICHAS POBLACIONES PARA EL AÑO 1987 SE HAN --VISTO INCREMENTADAS, RAZÓN POR LA CUAL, A LA FECHA SE HAN TO MADO ALGUNAS MEDIDAS DE CONTROL, YA QUE SU ATAQUE SE LIMITA A ESPECIES FORESTALES CON POCO VALOR COMERCIAL COMO SON: EL CHECHEN, CAIMITO SILVESTRE SINO QUE ATACA ALGUNOS FRUTALES - COMO MANGO, CÍTRICOS Y COCOTERO ENTRE OTROS.

A DIFERENCIA DE <u>SCHISTOCERCA PARANENSIS</u> CUYO ATAQUE Y DAÑOS SE CONCENTRAN A LA ZONA NORTE DE LA ENTIDAD, <u>LOCUSTA REX</u> SE PRESENTA EN ÁREAS ENCLAVADAS EN MUNICIPIOS DEL CENTRO Y SUR DEL ESTADO. SE HA OBSERVADO QUE LOS MESES DE MAYOR INCIDENCIA DEL ACREDIDO SON MAYO, JUNIO, JULIO Y AGOSTO.

EN ÁREAS DONDE SE REPORTARON POBLACIONES SIGNIFICATIVAS SE HICIERON APLICACIONES DE B.H.C. AL 5% (20-25 kg%ha,) y se PUDO OBSERVAR QUE PRESENTA MAYOR RESISTENCIA A INSECTICIDAS ORGANOCLORADOS COMPARADA CON <u>Schistocerca paranensis</u>.

^{*} JEFATURA DEL PROGRAMA DE SANIDAD SARH. CHETUMAL, Q. ROO.

TAXCNOMIA.

ES UN ARTHROPODO QUE SE CARACTERIZA POR SER DE HABITOS SOLI-TARIO CROMATISMO VARIABLE, MAS ROBUSTA Y GENERALMENTE DE MA-YOR TAMAÑO QUE LA PARANENSIS.

SU CLASIFICACION TAXONOMICA ES LA SIGUIENTE:

REINO:

ANIMAL.

PHYLLUM:

ARTHROPODA.

ORDEN:

ORTHOPTERA.

FAMILIA:

ACRIDIDAE.

GENERO:

Locusta.

'DISTRIBUCION.

AL REFERIRNOS A SU DISTRIBUCION EN EL AMBITO ESTATAL, A DIFE RENCIA DE SCHISTOCERCA PARANENSIS CUYO ATAQUE SE CONCENTRA - A LOS MUNICIPIOS DE LA ZONA NORTE (LAZARO CARDENAS, BENITO - JUAREZ, COZUMEL E ISLA MUJERES), LA LANGOSTA FORESTAL SE VIE NE PRESENTANDO EN AREAS ENCLAVADAS EN LOS MUNICIPIOS DE - - CTHON P.BLANCO, FELIPE CARRILLO PUERTO Y MUY ESPORADICAMEN - TE EN JOSE MARIA MORELOS (SUR Y CENTRO DEL ESTADO RESPESTIVA MENTE).

LAS AREAS EN QUE SE HA DETECTADO SU PRESENCIA SON DE DIFEREN
TES DIMENSIONES Y MUY DISPERSAS, LOS LADOS DE LOS CAMINOS -VECINALES, CLAROS Y AREAS DE MONTE ALTO Y MEDIANO CON DIFI-CIL ACCESO SON PREFERIDAS POR ESTE ACRIDIDO, RAZON POR LA -QUE LOS TRABAJOS TANTO DE SUPERVISION Y CONTROL SE HACEN - -

DIFICILES AUNADO A LA FALTA DE COLABORACION DE LOS PRODUCTO-RES PARA APOYAR LAS BRIGADAS DE COMBATE.

LAS AREAS EN LAS QUE SE HA DETECTADO SU PRESENCIA SON LAS SI-GUIENTES:

MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO.

CALDERITAS.

LAGUNA GUERRERO.

XUL-HA.

HUAY-PIX.

BACALAR.

BUENA VISTA.

PEDRO ANTONIO DE LOS SANTOS.

LIMONES.

CAFETAL.

CHACCHOBEN.

LAGUNA UM-

NUEVO BECAR.

CAOBAS.

21 DE MAYO.

VALLE HERMOSO.

DIVORCIADOS.

MUNICIPIO FELIPE CARRILLO PUERTO.

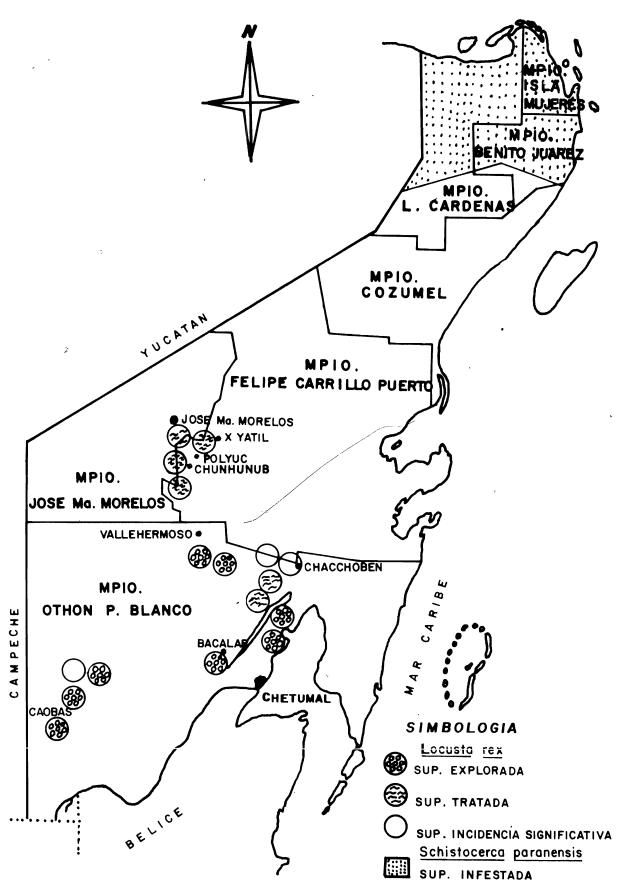
Polyuc.

CHUNHUHUB.

X-YATIL.

MUNICIPIO JOSE MARIA MORELOS,

Jose Maria Morelos.



DISTRIBUCION DE Locusta rex EN EL EDO. DE QUINTANA ROO.

SAN ANTONIO TUK.

BIOLUGIA.

CUANDO LA HEMBRA FERTIL LLEGA A SU MADUREZ SEXUAL, SE APAREA Y POSTERIORMENTE PARA LLEVAR A EFECTO LA OVIPOSICION BUSCA - PREFERENTEMENTE SUELOS SUELTOS EN LA QUE DEPOSITA HUEVECI - LLOS EN GRUPOS SIGUIENDO CIERTO ARREGLO CUYA ESTRUCTURA COMPLETA SE CONOCE COMO VAINA O BOLSA.

LA NINFA DE PRIMER INSTAR EMERGE A LOS 11 DIAS DESPUES DE LA OVIPOSICION A 33 GRADOS CENTIGRADOS, PERO PUEDEN HABER RETRAZOS (HASTA 27 GRADOS CENTIGRADOS) QUE ESTA ASOCIADO A LA SOBREVIVENCIA POR UN PERIODO SECO. CUANDO ESTA LISTA PARA ECLOSIONAR LA NINFA MEDIANTE UNA SERIE DE MOVIMIENTOS COMPLEJOSDEL CUERPÓ, CUARTEA LA CUTICULA EN FORMA TRANSVERSAL SOBRE - LA REGION DEL CUELLO Y YA ESTA CAPACITADA PARA SALIRSE DEL - HUEVECILLO POR MEDIO DE MOVIMIENTOS EFECTUADOS EN LA CABEZA-Y EL ABDOMEN LA NINFA LOGRA SALIR A LA SUPERFICIE Y EN DOS - HORAS YA TIENE LA APARIENCIA TIPICA DE UNA LANGOSTA.

LL PRIMER INSTAR NINFAL TIENE UNA DURACION APROXIMADA DE 5 - DIAS A UNA TEMPERATURA DE 33 GRADOS CENTIGRADOS PRESENTANDO-SE ENSEGUIDA LA PRIMERA MUDA, POR CONSECUENCIA EL INSECTO -- PROGRESIVAMENTE VA ADQUIRIENDO MAYOR TAMAÑO Y PESO.

EL PERIODO DE DESARROLLO DE NINFA A ADULTO DURA APROXIMADA-MENTE 45 DIAS, Y SU MADUREZ SEXUAL TIENE UNA DURACION DE UNA
SEMANA, ESTA MADUREZ SE ACELERA SI SE ENCUENTRA EN CONTACTOCON LOS MACHOS MADUROS.

EN SU COMPORTAMIENTO EN LA SELECCION DE ALIMENTOS ALGUNOS --AUTORES CONSIDERAN QUE EN LOCUSTA POR EJEMPLO, ES ESENCIAL--MENTE CONOCEDORA DE ZACATES Y RARAMENTE SE ALIMENTA DE PLAN-TAS DE HOJA ANCHA, COMO VENIMOS MENCIONANDO EN GUINTANA ROO-TIENE PREFERENCIA POR ESPECIES FORESTALES DE HOJA ANCHA. EL HECHO DE QUE UNA PLANTA PUEDE SER COMIDA DEPENDERA ULTIMA DAMENTE DE SUS CARACTERISTICAS QUIMICAS Y ESPECIALMENTE DE -LA OCURRENCIA DE IMPEDIMENTOS ALIMENTICIOS, LOS CUALES DEPEN DERAN DE LA PRESENCIA DE SUBSTANCIAS QUIMICAS PERO BASICAMEN TE DE SU CONCENTRACION. EN EL CASO ESPECIFICO DE LOCUSTA EN-LAS AREAS QUE NOS OCUPA SE ALIMENTA PREFERENTEMENTE DE ESPE-CIES FORESTALES ALTAMENTE ACIDAS. EN LA PRACTICA SE HA OBSER VADO POR EJEMPLO, CUANDO LA LANGOSTA FORESTAL ATACA CULTIVOS ANUALES COMO EL MAIZ, ES PARASITADA COSA QUE NO SUCEDE CUAN DO LAS ESPECIES FORESTALES LE SIRVEN DE SUSTENTO ALIMENTI --CIO.

FASES DE LA LANGOSTA.

COMO ES DEL DOMINIO GENERAL EN TODAS LAS ESPECIES DE LANGOSTA EXISTEN DOS FASES: LA PRIMERA LA FASE GREGARIA EN LA QUEFORMA MANGAS Y COMO ES MAS BIEN CONOCIDA Y LA FASE SOLITARIA
EN LA QUE NO FORMA MANGAS PERO SOBREVIVE DURANTE PERIODOS -CONSIDERABLES.

ESTE FENOMENO TAMBIEN SE PUEDE PRESENTAR CUANDO LA LANGOSTA-SE ENCUENTRA EN ESTADO NINFAL. EN LAS NINFAS SOLITARIAS PRE-SENTAN UNA COLORACION VERDE O PAJIZA SEGUN EL COLOR DEL ME-- DIO QUE LAS RODEA.

RAMIREZ CHOZA EN TRABAJO PUBLICADO MENCIONA QUE POSIBLEMENTE SE DEBE A LA TENDENCIA DE QUE EL MEDIO LES DE PROTECCION CON TRA DEPREDADORES. EN EL CASO DE NINFAS GREGARIAS PRESENTAN - MARCAS NEGRAS SOBRE UN FONDO AMARILLO, HACIENDOLAS CONSPICUAS LO QUE HACE SUPONER QUE SONATRACTIVAS A LOS DEPREDADORES. -- (CHAPMAN, 1976). CTRA HIPOTESIS ES QUE ESTA COLORACION MARCADA FACILITA LA INTERACCION VISUAL ENTRE LOS INDIVIDUOS DE- UNA BANDA O MANGA Y ASI AYUDARSE A MANTENER EL COMPORTAMIENTO GREGARIO Y LA COHESION DE LAS MANGAS.

EN LOS ADULTOS EXISTEN ALGUNAS EVIDENCIAS BIEN MARCADAS QUE-DIFERENCIAS LA FASE GREGARIA DE LA SOLITARIA COMO SON: EN EL CASO DE SCHISTOCERCA EL ADULTO SOLITARIO ES MAS GRANDE QUE -EL GREGARIO, LA RELACION QUE EXISTE ENTRE EL FEMUR ANCHO DE-LA CABEZA, ES MAYOR EN LA FASE SOLITARIA QUE EN LA FASE GRE-GARIA.

MECANICA OPERATIVA PARA SU COMBATE.

COMO SE HA PLANTEADO PARA EL CASO DEL COMBATE DE SCHISTOCERCA PARANENSIS SERA NECESARIO TOMAR ACCIONES DENTRO DE LA CAMPAÑA CONTRA LA LANGOSTA PARA SU CONTROL ENTRE LAS QUE DEBERAN DES TACAR, LA FORMACION DE BRIGADAS DE EXPLORACION Y COMBATE EN-LA QUE DEBERAN DE TENER PARTICIPACION DIRECTA LOS PRODUCTO - RES EN TODAS SUS INSTANCIAS (EJIDATARIOS, PEQUEÑOS PROPIETARIOS), SE DEBERA CONTAR TAMBIEN CON EL APOYO DEL PERSONAL -- TECNICO DE LA S.A.R.H., QUIENES DEBERAN APOYAR A TRAVES DE--

PLATICAS SOBRE IDENTIFICACION, HABITOS Y LAS MEJORES PRACTI-CAS DE MANEJO PARA SU CONTROL.

NECESIDADES.

CREACIÓN DE BRIGADAS DE EXPLORACIÓN Y COMBATE.

EQUIPO DE APLICACIÓN.

PLAGUICIDAS.

EQUIPO DE PROTECCIÓN.

VIÁTICOS.

ANTÍDOTOS.

OBSERVACIONES.

Como se ha venido señalando las poblaciones de <u>Locusta rex</u> - día con día se ven incrementadas en la zona sur de la Enti - dad, por las características propias del acrídido como son:- Dispersión bastante erratica, raramente forman mangas, situa ción que dificulta su control ya que no se presenta en Áreas compactas.

EN BASE A LO ANTERIOR SE RECOMIENDA TOMAR LAS MEDIDAS DE COMBATE PARA EVITAR UN INCREMENTO EN LA DINÁMICA POBLACIONAL -- DEL INSECTO QUE VAYA MÁS ALLA DEL UMBRAL ECONÓMICO EN PERJUÍL CIO DEL PRODUCTOR.

LITERATURA CITADA

- 1.- Borror, D.I. y D.M. Delong. 1970 An introducción. -
 TU THE STUDY OF INSECTS. Hoh, RINCHART AND WINSTON, -
 THIRD EDITIÓN, PAG. 130-151.
- 2.- CARTHY, J.D. 1968. EL COMPORTAMIENTO DE LOS ARTHROPODOS-MÉXICO, EDITORIAL ALHAMBRA. PAG. 34-36.
- 3.- CORONADO, R.Y A.MARQUEZ. 1976. INTRODUCCIÓN A LA ENTOMO-LOGÍA. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DE LOS INSECTOS.EDITORIAL-LIMUSA. MÉXICO PAG. 39-53.
- 4.- CHAPMAN, R.F. 1976. A BIOLOGY OF LOCUSTS. THE COMELOT -- PRESS LTD, SOUTHAMPTON. GREAT BRITAIN 67 P.
- 5.- PARKER, J.R. Y R.V. CONNIN 1967 LANGOSTA SUS HÁBITOS Y PERJUICIOS. USDA (AID) 30 PAG.
- 6.- Ramírez Ch. J.L. Bioecología de Langosta <u>Schistocerca</u>. --

UN METODO PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE MASAS DE HUEVECILLOS DE <u>Malacosoma incurvum</u> var. <u>azteca</u> EN AHUEJOTE <u>Salix bonplandiana</u>

* Ing. J. Refugio Flores Arellano * Biol. Elizabeth E. Duckworth A.

INTRODUCCION:

La necesidad de contar con métodos que nos permitan realizar evaluaciones que con un grado deseado
de confiabilidad podamos conocer los diferentes niveles deinfestación que se presentan en una zona arbolada (en estecaso, aparentemente tan homogénea como lo es la zona chinam
pera de Xochimilco) atacada por insectos defoliadores, de una manera rápida y relativamente sencilla y así poder disponer de los elementos de juicio necesarios para priorizarlas zonas de combate conforme a la densidad de la población
del insecto-plaga (y por lo tanto evitar el aumento del gra
do de daño al arbolado) es de primordial importancia si - queremos tener éxito en labores de combate, que tengan como
denominador común la disponibilidad de recursos limitados para la operación de los mismos.

Para realizar la priorización del combate de zonas infestadas por el gusano de bolsa del ahuejote(Malacosoma incurvum var. azteca) es conveniente recordar primeramente que este insecto se encuentre en forma de larva aproximadamente desde los meses de enero a mediados de -

* Delegación de la S.A.R.H. en el D.F.

UN METODO PARA EVALUAR LA CANTIDAD DE MASAS DE HUEVECILLOS DE <u>Malacosoma incurvum</u> var. <u>azteca</u> EN AHUEJOTE Salix <u>bonplandiana</u>

* Ing. J. Refugio Flores Arellano * Biol. Elizabeth E. Duckworth A.

INTRODUCCION:

La necesidad de contar con métodos que nos permitan realizar evaluaciones que con un grado deseado
de confiabilidad podamos conocer los diferentes niveles deinfestación que se presentan en una zona arbolada (en estecaso, aparentemente tan homogénea como lo es la zona chinam
pera de Xochimilco) atacada por insectos defoliadores, de una manera rápida y relativamente sencilla y así poder disponer de los elementos de juicio necesarios para priorizarlas zonas de combate conforme a la densidad de la población
del insecto-plaga (y por lo tanto evitar el aumento del gra
do de daño al arbolado) es de primordial importancia si - queremos tener éxito en labores de combate, que tengan como
denominador común la disponibilidad de recursos limitados para la operación de los mismos.

Para realizar la priorización del combate de zonas infestadas por el gusano de bolsa del ahuejote(Malacosoma incurvum var. azteca) es conveniente recordar primeramente que este insecto se encuentre en forma de larva aproximadamente desde los meses de enero a mediados de -

Delegación de la S.A.R.H. en el D.F.

abril, como pupas a partir de estas fechas y hasta fines de mayo y de entonces a mediados de junio como adulto, periodo en el cual se aparea y oviposita sus masas de huevecillos - de color negro lustroso en ramillas e incluso en el fuste, los que permanecen en dicho estado el resto del año.

METODOLOGIA.

En el presente estudio se procedió prime ramente a efectuar un censo de masas de huevecillos del gusano de bolsa en 50 árboles de ahuejote con un tamaño prome dio (16 mt.) y registrando los datos obtenidos en formas di señadas para ese fin en los que era posible ubicar la posición de cada masa de huevecillos en el árbol, las cuales se dividieron en tres niveles de copa, - alto, medio y bajo, tomando en cuenta que las ramas de los ahuejotes son ascendentes se ubicó cada una de ellas en el tercio donde tienen su inserción con el tallo; cuando se encontraron masas de huevecillos en los fustes, éstas se asociaron a la rama más cercana, Posteriormente se procedió a graficar los resultados obtenidos marcando en el eje de las abcisas (X) el núme ro de masas de huevecillos del tercio bajo de la copa y en el eje de las ordenadas (Y) la cantidad total de dichas estructuras presentes en el árbol con lo que se obtuvo una re lación lineal de ambas variables, debido a esta tendencia se procedió a emplear la técnica de regresión lineal simple (método gráfico) para obtener la siguiente cuación:

Y = 4 + 1.8X

DONDE:

Y = Número total de masas de huevecillos en el árbol.

X = Número de masas de huevecillos en el tercio inferior de la copa.

Con este modelo matemático estamos en -posibilidad de conocer el número de masas de huevecillos en
un árbol, realizando el censo únicamente del tercio infe--rior de su copa.

Sin embargo, para lograr que los traba—
jos de evaluación de poblaciones de insectos defoliadores —
sean sencillos, rápidos y económicos, es necesario proceder
a muestrear dicho tercio, procediéndo primeramente a efec—
tuar 12 simulaciones diferentes, sin reemplazo (en gabine—
te) con la información obtenida previamente, que se muestra
en el siguiente cuadro:

	A	L É	A T	O R	I O	2	SISTE	ITAM	СО	COI	MBINA	ADO	COM	BINA	/DO
%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No	%	No.	%	No.
r	r	a	a	r	r	a	a	r	r	a	a	a	a	r	r
								Α	Α	s	S	A	Α	S	S
10	6	10	5	10	6	10	5	10	6	20	10	10	5	20	12
20	12	20	10	20	12	20	10	20	12	10	5	20	10	10	6
10	6	20	10	10	6	20	10								
20	12	10	5	20	12	10	5								

RESULTADOS

MUESTREO SISTEMATICO 20-20 (r-a)

Al comparar los resultados obtenidos -con los parámetros poblacionales se encontró que al anali-zar los histogramas correpondientes hubo una alta varabilidad en ambos casos y la tendencia de la pendiente de los datos agrupados es negativa tanto en este muestreo como en el poblacional y la diferencia entre medias es muy pequeña -(10.16 - 10.30 = -0.14) lo que nos proporciona una aproxi mación muy aceptable, una vez que se ha utilizado la ecua-ción, tomando en cuenta que el error máximo de la media mues tral es de ± 20% con una probabilidad del 5% de tener un error mayor. Se observó que tanto la deswiación típica (dt) muestral (6.53) como su coeficiente de variación (cv) --(63.4) son altos, lo que da origen a que el tamaño de mues tra calculado sea de n = 23.10, confirmando que las ovipoci ciones se presentan muy irregularmente distribuídas de un árbol a otro.

MUESTREO ALEATORIO 20-20 (r-a)

Al igual que el caso anterior este mues treo refleja de una manera aproximada la dispersión de datos que presenta la población, pero sin presentar una pendiente charamente negativa. Además, la diferencia entre las medias después de haber sido utilizada la ecuación, también es pequeña (10.16 - 10.7 = -0.54), pero quizá el error sea mayor si se usa regularmente este muestreo por estar pobre- -

-mente representadas las cantidades relativas de los diferentes números de masas de huevecillos por árbol. Se obtuvo la dt (8.69) y el cv (81.21) y representan también una granterabilidad, lo que indica que el tamaño de muestra requerido deba ser mayor que el caso anterior por las causas ya menterionadas.

MUESTREO COMBINADO 10-20 (rS-aA)

Se encontró que la variabilidad presenta una tendencia parecida a la de la población, estando la diferencia de las medias dentro de un rango aceptable, después de ser utilizada la ecuación (10.16 - 8.6 = 1.56) lo cual le da confiabilidad a las estimaciones, sin embargo los resultados sugieren que se aumente el tamaño de muestra en los ár boles para alcanzar una mayor representatividad. a dt (4.95) y el cv (57.56) dan una idea aproximada de la variabilidad poblacional, lo que se refleja en un aumento del tamaño de muestra calculado (n = 21)

MUESTREO COMBINADO 20-10 (rS-aA)

A pesar de que la tendencia de los datos agrupados es el de casi uma recta con pendiente cero, la variabilidad también es parecida a la que exhibe la población y la diferencia entre las medias son aceptables, una vez utilizada la ecuación (10.16 - 9 = 1.16), este resultado puede estar influenciado de manera faborable por el muetreo a-leatorio que se aplicó en los árboles. Por lo tanto la dt --

(4.52) y el cv (50.22), reflejan esta variabilidad y el tamaño de muestra calculado crece acorde con esto (n = 23).

En los ocho muestreos res tantes no se encontraron resultados confiables estando sus estimaciones fuerande los rangos establecidos $X \stackrel{+}{=} 20$, por lo tanto estas medias muestrales no se acercan en la cantidad deseada a la de la población.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en los muestreos ensayados en gabinete, se desprenden las siguientes re comendaciones:

- -- Las evaluaciones se pueden realizar desde junio a diciembre para dar tiem
 popara programar las actividades.
- -- Se debe continuar trabajando en el mejoramiento del modelo matemático utilizado, a través de la realización de otros censos que aporten la informatión necesaria para afinar la tendenei cia y la bondad del ajuste del mismo.
- -- Como los resultados nos sugieren el aumento de la intensidad de muestreo
 y además se pudo observar que la ma-yor variabilidad proviene de los árbo

-les, desde los que no presentan masas de huevecillos hasta los que las tienen en gran cantidad, por lo cual es conveniente que para encontrar aquél tipo de muestreo que se aproxima de la mejor manera a las condiciones rea les es necesario:

- a) Utilizar el muestreo aleatorio 50-50 (r-a).
- b) Utilizar el muestreo sistemátic50-50 (r-a).
- c) Muestreo aleatorio 10-50 (r-a).
- d) Muestreo sistemático 10-50 (r-a)

Pero al parecer los muestreos de tipo -combinado nos indican que si muestreamos las ramas a una baja intensidad de manera sistemática y los árboles aleatoriomente a una mayor intensidad, los resultados serían más confiables, sin utilizar demasiados recursos, teniéndose por lo
tanto:

e) Muestreo combinado 10 Sistemático-50 Aleatorio (r-a).

Un caso especial lo merece el miestreo - combinado 20S-10A que presentó una exactitud inesperadamente alta, lo cual se puede deber a la combinación del muestreo - sistemático-aleatorio o simplemente se deba a que se presen-

-taron ciertos valores muy desusuales y que difícilmente -nos daría una exactitud similar al seguir usando este muestreo
de cualquier manera es una opción que se debe considerar.

BIBLIOGRAFIA

Sotres, David. (1981). Apuntes de la Clase de diseños experimentales. Inedito.

SARH. (1985). Informe de la campaña contra el gusano de bolsa del ahuejote Malacosoma incur-vum var. azteca. Inedito.

SARH. (1986). Informe de la campaña contra el gusano de bolsa del ahuejote Malacosoma incurvum var. azteca. Inedito.

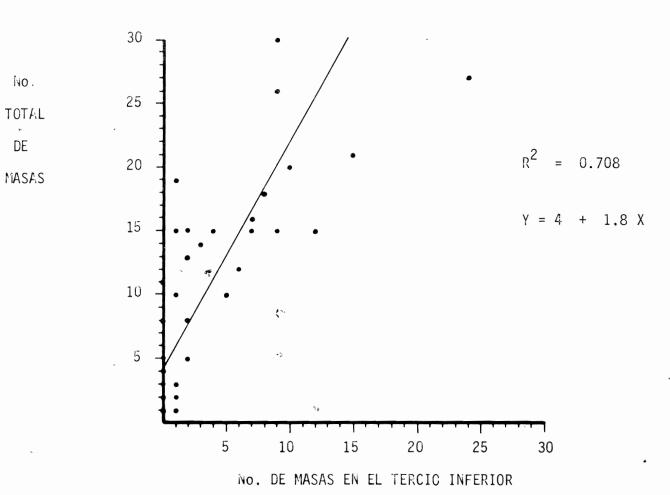
RESULTADOS OBTENIDOS EN 12 SIMULACIONES DE MUESTREO EN AHUEJOTE (1986) .

X = 10.16

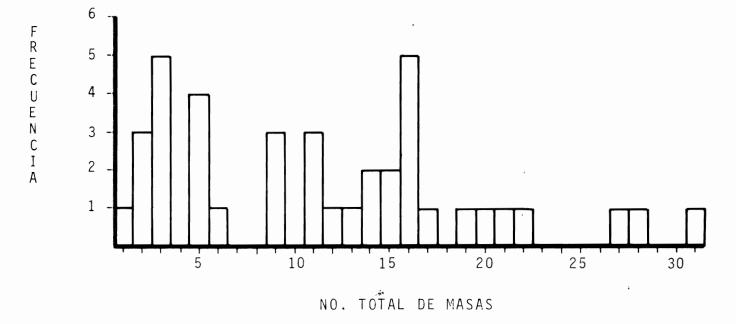
Tipo de muest.	Int. de muest.	٫۳.		Desv.	Coef. de variacion	Tamaño de la muest. c.
s*	20 - 20	10.3	-0.14	6.53	63.4	23.10
A*	20-20	10.7	-0.54	8.69	81.21	28.02
A	10-10	62.2	2.66	2.9	28.87	12
S	10-10	7	3.16	5 . 66	80.86	31
A	20-10	6.2	3.96	2.9	36.77	16
S	20-10	4.8	1.79	4.8	37.29	16
A	10-20	7•5	2.6	2.9	38.67	13.13
S	10-20	7.5	2.6	4.0	53.33	19
c* rS-aA	1020	8.6	1.56	4.95	57.56	21
	10-20	5.3	4.8	2.4	45.2	16.13
C rA-aS	20 -1 0	4.8	5•3	1.09	22.7	8.0
c* rS-aA	20 - 10	9.0	1.16	4.52	50.22	23.0

ALTU	JRA DEL	ARBOL		
No.	DEL ARI	BOE	•	FECHA

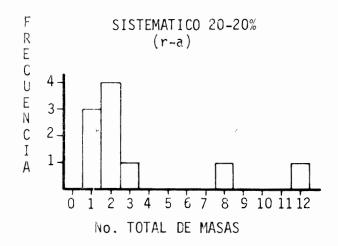
	FRENTE	DERECHA	ATRAS	IZQUIER.	OBSERVACIONES
TERCHO B			•		
A J O	t	t	t	t	T
TERCIO MED					-
D	t	t	t	t	T
TERCIO SUP		<i>,</i>			
·	t	t	t	t	т
	Т	T	Т	T	TOTAL DE MASAS

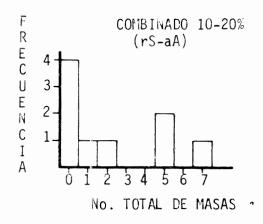


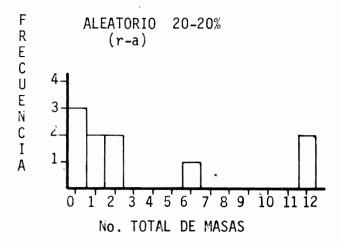
RELACION ENTRE EL NUMERO TOTAL DE MASAS DE HUEVECILLOS EN LOS AHUEJOTES (SALIX BOMBLANDIANA) Y EL NO. DE MASAS DE HUEVECILLOS EN EL TERCIO INFERIOR DE LOS MISMOS.

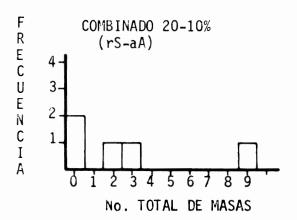


HISTOGRAMA POBLACIONAL DE LA DISTRIBUCION DE MASAS DE HUEVECILLOS EN LOS AHUEJOTES (Salix bomplandiana)

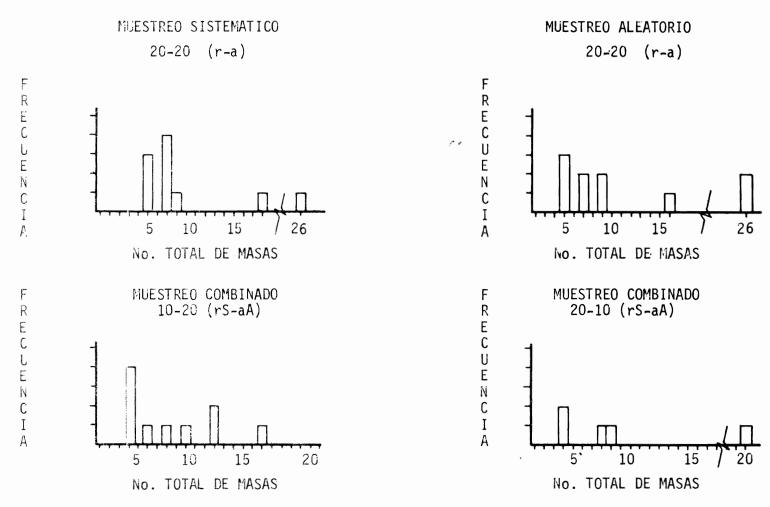








HISTOGRAMAS DE LA DISTRIBUCION DE MASAS DE HUEVECILLOS EN LOS AHUEJOTES (SALIX BOMPLAN DIANA) CON LOS METODOS DE MUESTREO PRINCIPALES.



HISTOGRAMAS DE LA DISTRIBUCION DE MASAS DE HUEVECILLOS EN LOS AHUEJOTES (SALIX BOMPLANDIANA) CON LOS METODOS DE MUESTREO PRINCIPALES UNA VEZ UTILIZADA LA - - ECUACION.

EVALUACION DEL DAÑO CAUSADO POR EL DEFOLIADOR DEL OYAMEL Evîta hyalinaria blandarîa (Dyar) (Lep: Geometridae) EN-EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE DEL PROGRESO, EDO. DE MEXICO.

Biol. Ignacio Carbajal Vera *
Biol. Rene López Barajas **

INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó en coordinación con el personal de la Jefatura de Programa Forestal del Estado de México, SARH Distrito de Desarrollo Rural No. V Atlacomulco SARH., Protectora e Industrializadora de-Bosques (PROTINBOS) Productos Forestales del Oro (PROFORO), y la Dirección de Sanidad Forestal SARH. mismos que apoyaron tanto con recursos -económicos, materiales y personal para la realización de los trabajos de inspección, evaluación y combate del insecto. Los autores del presente - trabajo formaron parte del cuerpo técnico de coordinación para la realización de la campaña de combate contra este insecto.

ANTECEDENTES

Evita <u>hyalinaria</u> <u>blandaria</u> fué clasificado por primera vez en 1916 por-Dyar como <u>Therina</u> <u>blandaria</u> de un material procedente del Parque Na-cional Popocatepetl (Alarcón, 1959). Posteriormente el mismo autor hace una reclasificación del insecto denominado como <u>Evita hyalinaria</u> <u>blan-</u> <u>daria</u> asignandolo taxonomicamente de la siguiente manera:

- * Jefe del Depto. de Detección y Diagnóstico Ftal.-Dir. de Sanid.Ftal.
- ** Jefatura del Programa de Sanidad Edo. de México.

Orden

Lepidoptera

Sub-orden

Prenate (Macrolepidoptera)

Super Fam.

Geometridae

Familia

Geometridae

Sub Familia

Ennoninae

Genero

Evita

Especie

hyalinaria

Sub-especie

blandaria

La clasificación en el adulto se efectuó tomando como base la venación - de las alas y la estructura de las genitalias, únicos datos de sus carac terísticas morfológicas que se encontraron escritas. Los demás estados - biológicos no se conocían en esa fecha y se ignoraba también su tipo de-alimentación. (Rodríguez, 1961).

Descripción del insecto (Rodríguez 1959)

Adulto Macho

Color manchado variable, desde las formas que son vistosamente roceadascon moreno (algunas veces obscuras) con dos lineas transversas en el ala delantera; las lineas ligeramente curvas y más bien difusas y con una -linea similar en el ala inferior semejando una continuación de la posterior transversa del ala superior; dos formas que son de color ocre pálido uniforme, las alas más bien claras y transparentes, con la superficie algo satinada y con marcas difusas. Expansión alar 26 - 31 mm.

Adulto Hembra

Similar al macho en color y otras características. Expansión alar de 27 mm. y genitalia como la <u>hyalinaria</u> típica.

Huevecillo.

Recien ovipositados, los huevecillos son de color verde nilo; a los 7 a g días adquieren un color café pajoso, y al emerger son azul obscuro, --

la forma no muy definida semeja un barril con su base no achatada, o -bien tiene un contorno oval con su extremo superior achatado. Miden - -0.75 mm. de altura por o 50 mm. de diámetro.

Larva.

La larva es de tipo eruciforme. Al nacer, su color es bastante difuso, pues su cuerpo esta cubierto por franjas transversales en parte de color café obscuro y en parte de color café casi ambar, que alternan confranjas de color grisaceo. Las patas toráxicas casi transparentes, --- estan ligeramente manchadas de color café claro. Las falsas patas abdominales son de color café claro. La cabeza es de color café obscuro. -- Las larvas miden 1.5 mm. de longitud por 0.25 cm. de grueso; cuando alcanzan su máximo desarrollo miden 2.5 cm. de longitud por 2.5 mm. de -- grueso. Su color en esta época es café claro, con franjas transversales de color café obscuro.

<u>E</u>. <u>hyalinaria</u> se observó como plaga en el año de 1957 en los bosques de oyamel de la parte Sur Oeste del Distrito Federal reportandose superficies afectadas del orden de 7,000 has.

En 1958 la Unidad de Explotación Forestal "Loreto y Peña Pobre" que operaba en el Distrito Federal y en el Estado de México, manifestó 2,000 - has. afectadas en algunas zonas de su jurisdicción, reportandose tam-bién superficies afectadas en el Parque Nacional Desierto de los Leones y el Parque Nacional Miguel Hidalgo (Rodríguez 1959).

Para 1959, se realizarón aplicaciones de DDT. al 10% así como nebulizaciones con DDT. al 25% en Diesel, lo anterior con la finalidad de lograr el control de este lepidoptero.

En 1968, el defoliador del oyamel se vuelve a reportar causando ataques incipientes en los bosques de la Magdalena Contreras, en el Sur del Distrito Federal. Posteriormente en el año de 1977 el Departamento de Sanidad Forestal de la entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería - - -

(SAG) reporta 500 has. infestadas en el Estado de México.

Para el año de 1978 se reportaron 1,000 has. infestadas en los Estados - de México y Michoacán (Rodríguez, 1982).

En marzo de 1986, <u>Evita hyalinaria blandaria</u> se detecta nuevamente en -- los bosques del Municipio de San Felipe del Progreso Edo. de México, - - afectando en primera instancia una superficie de 500 has. en el Ejido la Mesa; lugar donde se originó el foco de dispersión.

Para junio de ese mismo año, el daño por este insecto alcanzó a afectar 4,000 has. de bosque compactas, alcanzando su distribución 7,000 has.

Así mismo, se detectarón zonas afectadas del orden de 469 has. en los -predios correspondientes al Instituto Nacional de Investigaciones Nuclea
res (ININ), y San Pedro Atlapulco, ambos en el Municipio de Ocoyoacac, Edo. de México.

Tomando como base lo anterior, y que de acuerdo a observaciones de campo el daño por el insecto iba en aumento, en el mes de mayo se consideró -- como una acción prioritaria el realizar una campaña emergente para su con trol, para lo cual era parte importante en primera instancia el de eva-- luar el daño que causa el insectó.

Lo anterior con la finalidad de realizar y ubicar las áreas afectadas, - grados de defoliación, zonas de avances de la plaga, áreas más sucepti-- bles, etc., mismos que servirán para planear la campaña de combate.

Por lo que respecta al ciclo biológico, de acuerdo con un estudio realizado en campo, Rodríguez Lara (1959) reporta las siguientes fases biológicas cuya duración aproximada es como sigue:

HUEVECILLO	8 - 12 DIAS
LARVA	40 - 50 DIAS
CRISALIDA	17 - 20 DIAS

ADULTO FOR ADULTO

2 - 3 DIAS 57 - 85 DIAS.

Sintomatología del ataque

Alarcon de la Parra (1959) menciona que el tipo de daño que causa la --- larva es alimentandose de las hojas del oyamel (Abies religiosa H.B.K.) Schlecht et Cham. El ataque empieza en la punta de la hoja y avanza con rápidez hacia la base de la misma, atacando preferentemente los árboles jóvenes donde empieza alimentandose por la punta. En árboles ya grandes, comienza un ataque de abajo hacia arriba y se le encuentra hasta la punta del árbol. Una vez que ha terminado totalmente con una zona del bosque inicia su desplazamiento hacia otra zona limpia.

Los árboles grandes que ha sufrido un fuerte ataque del gusano defoliador, rara vez se recuperan, sufren una decoloración y finalmente mueren.

METODOLOGIA

Detección de la zona afectada

El primer reporte de la presencia del insecto se obtuvo en marzo de - 1968, en el que personal de la Unidad de Administración Forestal No. 5- (UAF No. 5) y de la Jefatura de Programa Forestal (JPF) realizarón recorridos terrestres para determinar la magnitud del daño y tamaño del brote.

Posteriormente y tomando como base que el daño por el insecto iba en-aumento se realizó un vuelo en helicóptero Bell 206 con la finalidad de ubicar y delimitar la zona dañada en mapas.

El mapeo aéreo consistió básicamente en la delimitación de zonas arbola

das que presentaban una coloración café rojizo o grisacea, lo que significa un indicio del ataque del insecto.

Dichas zonas fueron ubicadas en ortofotos de escala 1:20,000 requiriendose rutas circulares para su delimitación.

Posteriormente, se corroboró esta información mediante recorridos terres tres, incluyendose también aquellas zonas en donde había presencia de -- larvas o adultos pero que aún la masa forestal no presentaban un daño -- aparente.

Evaluación de la zona afectada

Para la evaluación del daño se propuso una modificación del método de -- cuadrantes con punto central (Cottam y Curtis, modificado por Camacho -- et al.1982), la cual es una técnica que se consideró más práctica y menos costosa en comparación con otras.

Una vez definida la zona, se calculó la superficie por medio de una ma-lla de puntos, con la cual se pudo obtener el No. de sitios que se debería muestrear con la finalidad de que fueran estadisticamente representativos.

Posteriormente se procedió a marcar en las fotografías aéreas 317 sitios con una separación de 220 m. entre punto y punto, distribuidos en 19 - - transectos con dirección 29 Sureste y con una separación entre linea y - linea de 640 m.

Una vez en el campo, se reconocieron los puntos iniciales de muestreo - con la ayuda de ortofotos y fotografías de la zona, siguiendo el transec to mediante una brújula Brunton y midiendo la distancia de punto a punto con una cuerda compensada de 20 mts.

En cada punto de muestreo, se marcaron 4 cuadrantes utilizando dos va--

ras cruzadas, y en cada cuadrante se muestreó el árbol más cercano al -- punto central tomandose los siguientes datos.

- a) Altura del árbol
- b) Diámetro
- c) Grado de defoliación de acuerdo a la siguiente escala:

GRADO	% DE DEFOLIACION DE	LA COPA
1	0 - 25	
2	26 - 50	
3	51 - 75	*
4	76 - 100	

- d) Exposición y pendiente del sitio
- e) No. de transecto
- f) No. de punto
- g) Fecha

Asímismo, se tomaron 2 ramas de 30 cm. de cada uno de los árboles muestreados las cuales se embolsaron, etiquetaron y se llevaron al laboratorio donde se procedió a cuantificar el No. de larvas, huevecillos y pu-2 pas.

De los datos obtenidos del muestreo, se obtuvo el índice de valor de -- importancia (IVI) que es la suma de los parámetros de densidad, dominancia y frecuencia relativa.

Asímismo, el (IVI) puede ser convertido en el porcentaje de importancia (PI), por una simple división entre tres (Risser y Risser 1971) (De Ca-macho et al 1982).

Obteniendose los resultados de las siguientes fórmulas:

Dominancia relativa:

AB X 100

Area basal de todas las categorías.

Densidad relativa: <u>No. de individuos de i</u> X 100 No. total de individuos

Frecuencia relativa: No. de puntos con (i) X 100

No. de puntos de todos las (i)

Porcentaje de importancia Pi = $\overline{1VI}$

RESULTADOS

Como resultados de la detección aérea en la zona afectada, se determinó que el área se encontraba ubicada al Oeste del Estado de México, en el - Municipio de San Felipe del Progreso, entre los 19° 30' y 20° de latitud Norte y los 100° y 100° 30' de longitud Oeste, llegandose a delimitar una superficie afectada de 7,000 has.

A través de recorridos terrestres se determinó que la superficie real -- afectada era de 4,613 has. en la cual se realizó la evaluación del da- ño.

Por lo que respecta a los resultados obtenidos en la evaluación, se determinó la densidad relativa, la frecuencia relativa y el índice de valor de importancia (IVI) para los grados de defoliación 3 y 4 que corres ponden a severo y muy severo.

Se encontró que los grados de defoliación 3 y 4 son los que se presentaban con mayor frecuencia calculandose de 23.3% para el grado 3 y de 24% para el grado 4. ESto se corroboró a través del cálculo del índice del valor de importancia (IVI) mismo que resultó de 47.1 para el grado 3, y de 49.7 para el grado 4. De igual manera se calculó el porcentaje de -importancia (PI) para estos mismos grados, resultado 48.4%, lo que significa que cerca del 50% del arbolado presentaba una afectación de seve
ro y muy severo en las 4,613 has. De acuerdo con los resultados se elaboró un mapa (anexo) donde se zonificaron los diferentes grados de defo
liación, descubriendose que el Ejido la Mesa fué de los predios donde se encontró mayor arbolado muerto y con severos daños por defoliación;así mismo se encontró que en los predios correspondientes a las Fraccio
nes de Catingo, Rosa de Palo amarillo y Pancho Maya, se detectaron grados de defoliación de 3 a 3.5 es decir de severo a muy severo. Sin embar
go, es en estas zonas en donde se encontraba el mayor número de larvaspor unidad de muestreo, con lo cual se pudo predecir el avance de la -plaga.

Asímismo, esta zonificación coadyuvó para dar una base técnica y definir de zonas prioritarias para el combate de esta plaga.

DISCUCIONES Y CONCLUSIONES

Tomando como base la revisión bibliográfica y los antecedentes plantea-dos, podemos observar que el ataque del defoliador del oyamel llega a -- presentar un ciclo de aparición de aproximadamente cada 10 años, lo que-hace suponer que muy probablemente que dentro de 10 años, este lepidop-- tero volverá atacar las masas de oyamel en el Municipio de San Felipe -- del Progreso.

Por otra parte, respecto a las observaciones realizadas en adultos, se - puede decir que existe una marcada diferencia de coloración entre los -- machos y las hembras. Por lo que respecta a la hembra, además de presentar las antenas filiformes tiene un color crema, mientras que en el macho, la coloración tiende a ser ocre mucho más obscura que la hembra, y- con antenas pectinadas, en contra posición con lo mencionado por Sangri-Namur (1962) donde comenta que la hembra presenta las antenas provistas- de númerosas espinas mientras que en el macho son lisas.

En lo que concierne al ciclo de vida en campo, se pudo corroborar las -- observaciones de Rodríguez, (1961) en el sentido de que efectivamente el ciclo dura un año, llegandose a observar adultos exclusivamente durante-los meses de junio y julio.

Por lo que respecta a la evaluación del daño, y tomando como base la superficie muestrada, se observó que existían 23 sitios con un grado de -- defoliación del 50 al 75% distribuidos en toda la zona de muestreo, de - los cuales 16 sitios se encontraban ubicados en una superficie de 1,213 has. resultando 1,131 has. de bosque efectivas que era necesario asper-jar en forma emergente y prioritaria, debido principalmente a que era el área donde el grado de defoliación era muy bajo, pero la cantidad de lar vas por unidad de muestreo era muy alto, lo que hacia suponer que existiría un daño evidente para esa generación.

Esta zona se encontraba ubicada en las colindancias con el santuario dela mariposa monarca (<u>Danaus plexippus</u> L.) razón más que poderosa para -recomendar su tratamiento inmediato.

Conjuntamente, se encontraron 2,190 has. con un grado de defoliación moderado y con un promedio de larvas por unidad de muestreo mucho menor -- que la zona con el grado de defoliación bajo.

Asímismo, se detectaron 6,785 has. con un grado de defoliación de más -- del 75% (muy severo) pero cuya presencia de larvas era muy poca, lo que- hacia suponer que no existiría defoliación para la siguiente generación; dicha zona se encontraba ubicada en la región que corresponde a los para jes Fracción del Sauco y el Zopilote, Ejido de la Rosa, Rancho del Padre y Ejido la Mesa, que son los predios en donde se originó la plaga.

Por otra parte, se observó que existieron 708 has. donde la densidad delarvas por unidad de muestreo no era significativa. Lo anterior debido-a que existen en la zona, mezclas de árboles de oyamel con otras especies forestales tales como <u>Cupressus</u>, <u>Pinus y Quercus</u>, lo que determinaba un diferente microlima para el desarrollo de la larva. Además, en dichas zonaș existen áreas dedicadas a la agricultura y al -- pastoreo, lo que sirvío como barrera protectora para el avance de la - - plaga.

Por otra parte, se puede decir que entre los factores que determinaron-el caracter explosivo de la plaga, jugó un papel importante la dirección de vientos, ya que de acuerdo a observaciones de detectó que el avance - de la plaga se estaba realizando hacia el Norte, que es la dirección hacia donde el viento sopla. Aunado a lo anterior, también fué determinante la pureza de la masa forestal atacada ya que creó condiciones muy propicias para el desarrollo de esta plaga debido al hábito alimenticio tan particular que presenta.

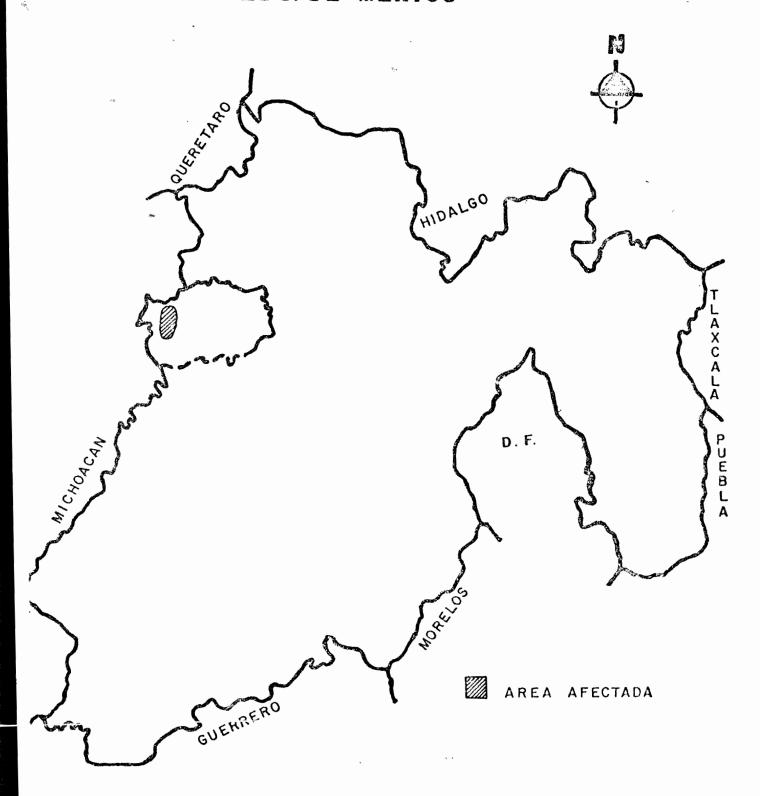
BIBLIOGRAFIA CITADA

- Alarcon de la P., O. 1962. Observaciones biológicas sobre el defoliador del oyamel <u>Evita hyalinaria blandaria</u> (Dyar).Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México p. 1 13.
- Camacho V., A., D. Ascencio A. y E.L.Escurra 1984. Diseño de un método-de muestreo para descortezadores del pino. Memo-rias de los simposio Nacionales de ParasitologíaForestal II y III Publicacion especial No. 46 Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
 p. 389 414.
- Cottam G & J.T. Curtis. 1956. The use of distance measure in phytosocio-logical Sampling. Ecology 37 (3): 451 - 460.
- Rodríguez L., R. 1961. Biología y control del defoliador del oyamel
 <u>Evita hyalinaria blandaria</u> (Dyar) Bol. Técnico
 No. 1 Instituto Nacional de Investigaciones Fo-
 restales. SARH México. 19 p.

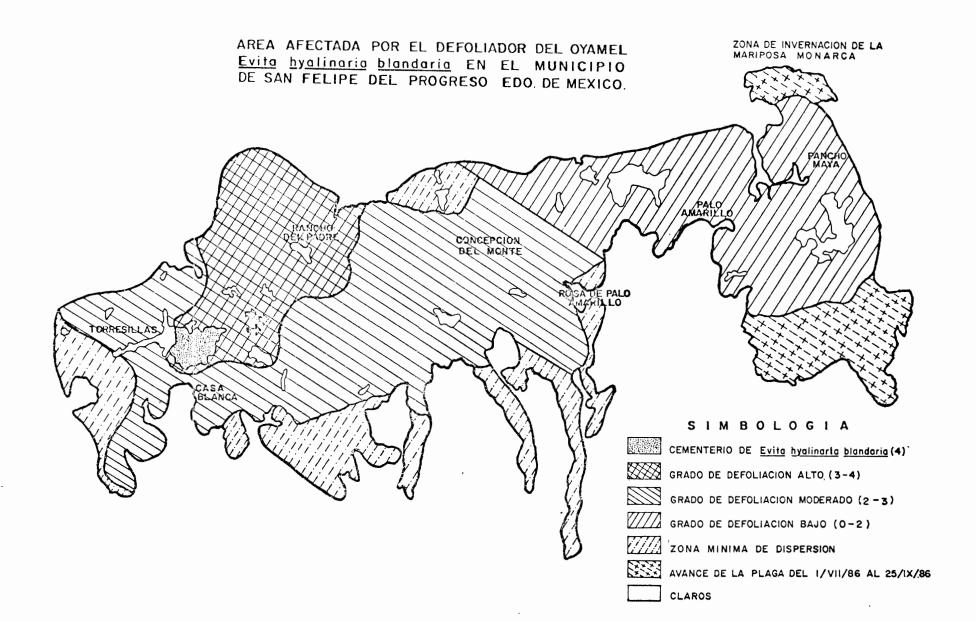
- Rodríguez L., R. 1982. Plagas forestales y su control en México, Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Parasitología.

 México p. 104 106,
- Sangri N., L. 1962. Observaciones y combate de la plaga defoliadora del oyamel (<u>Evita hyalinaria blandaria</u>) Dyar. México y sus Bosques. Epoca II No. 2. p. 23 27.

EDO. DE MEXICO



MAPA I. UBICACION DEL AREA AFECTADA POR EL DEFOLIADOR DEL OYAMEL EN EL EDO. DE MEXICO.



SUSCEPTIBILIDAD DEL DEFOLIADOR DEL OYAMEL <u>Evita hialinaria blandaria</u> (Dyar) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) AL <u>BIOINSECTICI-</u>DA A BASE DE <u>Bacillus</u> thuringiensis

Dra. Raquel Alatorre Rosas*

El defoliador Evita hialinaria se encuentra principalmente dañando los bosques de oyamel del Estado de México. Este insecto ha presentado brotes explosivos períodicos desde 1957 aproximadamente (Alarcón, 1970). A partir de esa fecha nuevos brotes se reportaron en diversas entidades del Estado de México. Recientemente (1985-1986) se determinaron nuevos brotes del defoliador del oyamel en 4000 has aproximadamente, en los municipios de San Felipe del Progreso y Ocoyoc, Estado de México, Ilegando su dispersión a los montes colindantes con el estado de Michoacán, cerca del área de hibernación de la mariposa monarca.

El presente estudio forma parte de un convenio entre la Dirección de Sanidad Forestal (DGSF) y el Colegio de Postgraduados (CP). Convenio iniciado por el interés mostrado por la DGSF en utilizar agentes microbianos en el control del defoliador del oyamel. El uso de agentes microbianos substituiría el empleo de insecticidas

^{*} Investigador Docente, Centro de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

químicos, los cuales no han controlado de manera efectiva las poblaciones de este insecto, además de constituir un riesgo de contaminación de las masas de agua aprovechadas por los campesinos del lugar, así como contaminación de los animales y el hombre mismo. De esta manera se planteo la posibilidad de utilizar bioinsecticidas, los cuales tienen características deseables para el control de insectos defoliadores. El bioinsecticida seleccionado, elaborado a base de la bacteria Bacillus thuringiensis var. kurstaki, correspondió al producto comercial Dipel, el cual es específico contra lepidopteros. Modo de acción de B. thuringiensis (B. t.) es una de las bacterias patógenas más versátiles encontradas asociadas a insectos. Las células bacterianas presentan esporas y cristales (& endotoxina), los cuales constituyen el material tóxico. Al ser ingeridos, los cristales son disueltos por la acción del pH alcalino presente en el intestino medio del insecto. La endotoxinaactúa sobre las células intestinales degradandolas. La destrucción de las células epiteliales del intestino permite la difusión del líquido del intestino a la hemolinfa, conduciendo a una rápida parálisis. El insecto muere finalmente como consecucncia de toxemia - septicemia. Los insectos muertos quedan generalmente adheridos a las ramas, corteza o el cadáver puede romperse liberando, las esporas y cristales, los cuales pueden permanecer viables o activas durante largos períodos. Considerando la especificidad del B.t. por larvas de lepidopteros, se planteó la hipótesis de que Evita hyalinaria, defoliador del oyamel, sería susceptible a bioinsecticidas a base de B.t. El objetivo del presente trabajo consistió en demostrar cuál estadio larvario era el más susceptible y más adecuado para enfocar las prácticas de combate.

Material y Métodos

Las masas de huevecillos como larvas en sus diferentes estadios larvarios fueron colectados por personal de las entidades distritales del estado de México así como personal de la DGSF, y enviados periódicamente al laboratorio de patología de insectos del CP.

Pruebas de susceptibilidad

Las pruebas de susceptibilidad fueron conducidas en diferentes estadios de desarrollo, incluyendo el estado de huevo. Acción ovicida. Aún cuando el bioinsecticida B.t. tiene una acción estomacal, o sea que requiere ser ingerido para actuar, se decidió tratar masas de huevos con una suspensión del 1% de B.t. El número de huevos por ovipostura presentes en vegetación del sotobosque fue calculado, las hojas se sumergieron en la suspensión de B.t., sa-

cudiéndolas dentro del envase que contenía la suspensión, dejándolas secas. Después de 48 ó 72 hs de efectuado el tratamiento, tiempo en que se inició la eclosión, se procedió a contar el número de huevos que fallaron a eclosionar, determinándose cambios en coloración y si la causa de la falla en eclosionar se debió al efecto del B.t.

Acción larvicida. - La utilización de B.t. es recomendable contra los diferentes estadios larvarios de lepidopteros. El primer estadio del defoliador del oyamel es sumamente pequeño (3 mm largo aproximadamente) y el daño que ocasiona no es muy evidente, por lo cual se decidió alimentar a las larvas sobre pequeñas gotas de la suspensión de B.t. (1%). De esta manera se tenía la seguridad de que las larvas habían ingerido el bioinsecticida, las larvas tratadas eran transferidas a ramillas de oyamel, posteriormente (48 hs) se determinó el porcentaje de mortalidad. El número total de larvas tratadas correspondió a 145 larvas.

La susceptibilidad del tercer estadio larvario del defoliador del oyamel al B. t. fue determinada utilizando ramillas de oyamel de 10 cm de largo. Cada ramilla se cubrió en su base con algodón húmedo y papel aluminio para mantenerla turgente. Cada ramilla fue sumergida en una suspensión de B.t. En este caso se tuvieron

3 tratamientos (B.t. 10 000, 1 000 y 100 ppm) con 5 repeticiones cada uno más el testigo. Cada ramilla fue colocada en un frasco limpio colocándose 30 larvas por grasco. Cada frasco fue cubierto con manta de cielo para evitar que las larvas salieron. Mortalidad larval se determinó 72 hs después del tratamiento.

Otras pruebas de susceptibilidad fueron conducidas en el invernadero utilizando arbolitos de oyamel de 20 - 25 cm de alto.

Los arbolitos fueron colocados en grupos de 10 árboles en jaulas cubiertas con malla. Los arbolitos fueron tratados con 15 ml de B.t. en suspensión. Lo cual permitió una cobertura casi total. A cada árbol se le colocaron 15 larvas en 3er. estadio. En total se tuvieron tres tratamientos (B.t. 10 000, 1 000 y 100 ppm) más el testigo, con dos repeticiones por tratamientos.

Los parametros considerados en este caso estuvieron relacionados con la protección que brindó el bioinsecticida el follaje contra el insecto defoliador del oyamel. En este caso se determinó el grado de defoliación, que presentaban los arbolitos después de 13 días de tratados y expuestos a la acción del insecto defoliador. La evaluación del daño se realizó siguiendo la siguiente escala: (1) 0 - 25%, (2) 26 -50%, (3) 51 - 75% y (4) 75 - 100 % de defoliación.

Reaislamiento de B. thuringiensis

En todas las pruebas realizadas se procedió a la maceración y sembrado en placas de agar nutritivo de partes de insectos muertos, con el fin de verificar que la muerte de los insectos se debió al efecto de B. t.

Discusión y Resultados

Acción ovicida. - De 30 masas de huevos tratados, que correspondieron a un total de 1 300 huevos aproximadamente se encontró que el 9% de estos había fallado en la eclosión. Estos huevecillos, de color café obscuro presentaban el opérculo abierto, y el análisis de estos mostró la presencia de células bacterianas pertenecientes a <u>Bacillus thuringiensis</u>. El tratamiento de los huevecillos se realizó considerando que las larvas al eclosionar podrían contaminarse al alimentarse del corión. De acuerdo a los resultados obtenidos esta práctica no es recomendable, además de resultar inoperable la aspersión del bioinsecticida en el bosque ya que los huevecillos se encuentran principalmente en el envés de las hojas.

Acción larvicida. - El B. thuringiensis actúa como insecticida estomacal, las larvas de ler. estadío que ingirieron gotas de este bioinsecticida murieron a las 48 hs. Estas larvas tienen gran movilidad, sin embargo la dispersión de árbol a árbol o en el árbol mismo la realizan tejiendo su hilo de seda y dejándose caer, el viento juega aparentemente un papel importante en la dispersión de este estadio larval. El constante cambio de lugar, aunado con la poca cantidad de alimento que ingieren, dificulta el control del insecto defoliador en este estadio, ya que sería indispensable realizar aplicaciones que cubran el follaje completamente.

La contaminación de ramillas de oyamel con las diferentes diluciones de B. t. mostró diferencias en los tratamientos (Cuadro 1). Entre más alta la concentración de B. t. mayor fue el porcentaje de mortalidad observada en las larvas de 3er. estadío.

Con respecto al efecto protector que brinda el B. t. sobre el follaje tratado se encontró que los árboles tratados con 10 000 ppm de B. t. manifestaron menores grados de defoliación comparados con los otros tratamientos, aún cuando la protección no fue total (Cuadro 2). En los oyameles tratados con 1 000 ppm de B. t. en suspensión se observó mayor incidencia (40%) de árboles con un bajo rango de defoliación. Sin embargo los árboles tratados con 100

ppm del bioinsecticida mostraron mayor número de árboles con severas defoliaciones (Cuadro 2). En general los tratamientos del arbolado mostraron menor grado de defoliación que la ha observado en los testigos, lo cual indica que el bioinsecticida a base de B. thuringiensis protege el follaje contra el daño que ocasiona el defoliador del oyamel, Evita hyalinaria.

Reaislamiento del patógeno. La causa de la muerte de las larvas del defoliador del oyamel fue verificado mediante la caracterización de colonias bacterianas así como células bacterianas incubadas en agar nutritivo durante 48 y 72 hs. Las colonias obtenidas de cadáveres del insecto defoliador después de expuestos a follaje contaminado, correspondieron a B. thuringiensis. Dichas colonias se distinguen por su color cremoso, aperlado, con superficie rugosa. Las células bacterianas en forma bacillar a las 72 hs presentan la espora y el cristal (endotoxina) bien diferenciado, (los cristales y esporas pueden diferenciarse tiñiendo con 5% (w/v) verde de malaquita (5 minutos a vapor) y contrastar (30-60 seg.) con safranina. Las esporas aparecen verdes, y los cristales amarillo-brillante (Faust, R. M. 1974).

Conclusiones

Las pruebas realizadas mostraron que el defoliador del oyamel en el estadio larvario es susceptible a bioinsecticidas elaborados a base de la bacteria entomopatogena <u>Bacillus thuringiensis</u>.

Debido a que el daño ocasionado por los primeros estadíos larvarios es poco evidente, ya sea porque no ingieren abundante follaje o porque buscan las áreas de tejido joven, hace difícil el recomendar una aplicación contra estos estadíos tempranos. Sin embargo la regulación del 3er. estadío larvario, el cual ingiere mayor cantidad de follaje y con ello la oportunidad de ingerir las bacterias que se encuentran dispersas en el follaje es mayor. En este caso no se requieren de coberturas completas, lo cual es algo imposible en el ecosistema forestal.

La aplicación del B. t. por aspersión proporciona una protección del follaje contra la acción de insectos defoliadores como es el caso de E. hyalinaria.

Referencias

- Alarcón de la Parra, Q. 1970. <u>Evita hyalinaria</u>. Tesis Profesional. UACH. Chapingo, México. 51 p.
- Faust, R.M. 1974. Bacterial Diseases, pp. 111. In: Cantwell. Insect Diseases. Vol. I.

CUADRO 1. Susceptibilidad del 3er. estadio larvario del defoliador del oyamel expuesto en ramillas al bioinsecticida Bt.

Tratamiento (Bt, ppm)	No. larvas	Mortalidad (%)
10 000	150	90.6
1 000	150	81.0
100	150	44.6
Testigo	150	4.0

CUADRO 2. Porcentaje de defoliación de oyameles tratados con Bacillus thuringiensis.

Tratamiento (Bt/ppm)	No. árboles tratados	No. árboles defoliados	Escala (defoliación*)
10 000	20	3 8 8 1	1 2 3 4
1 000	20	8 5 4 3	1 2 3 2
100	20	1 8 7 4	1 2 3 4
Testigo	. 20	0 0 8 12	1 2 3 4

^{*/} 1 = 0-25%; 2 = 26-50%; 3 = 51-75% y 4 = 75-100%

APLICACION AEREA DE <u>Bacillus thuringiensis</u> PARA EL CONTROL DEL DEFOLIADOR DEL OYAMEL <u>Evita hyalinaria blandaria</u> (Dyar) - - - (Lep. Geometridae) EN EL MUNICIPIO DE SAN FELIPE DEL PROGRESO-EDO. DE MEXICO.

- * René López Barajas
- ** Ignacio Carbajal Vera

INTRODUCCION

El presente trabajo fué desarrollado en su totalidad por el personal téc nico de la SARH y principalmente por personal correspondiente al Distrito de Desarrollo Rural No. 5, Atlacomulco, Méx., Jefatura de Programa -- Forestal y Dirección de Sanidad Forestal, así como de la Protectora e -- Industrializadora de Bosques (PROTINBOS). Los autores del presente escrito apoyaron en dichas acciones y son uno de los conductos a través de -- los cuales se pretende dar relevancia a las acciones que emprende la Secretaría para la protección del recurso forestal.

ANTECEDENTES

El defoliador del oyamel <u>Evita hyalinaria blandaria</u> (Dyar) es un insecto que se ha visto muy relacionado con los bosques de oyamel, y muy particularmente para las masas arboladas del Edo. de México en donde de acuer do a observaciones, se ha presentado con ciclos estacionales que oscilan alrededor de 10 años.

Los reportes que existen de esta plaga se remontan hasta el año de 1916 en el cual fué identificado como tal, de un material procedente del Parque Nacional Popocatepetl.

- * Jefatura del Programa de Sanidad SARH. Edo. de México.
- ** Jefe del Departamento de Detec. y Diag. Forestal SARH.

A partir de 1958 año en que se reportan superficies afectadas de consideración, este lepidóptero ha venido atacando en forma cídica y por demás severa a los bosques de oyamel de la zona central del país.

Para llevar a cabo su control, durante ese mismo año; se realizaron apl \underline{i} caciones de DDT al 10% así como nebulizaciones con DDT al 25% en diesel-proporcionando buenos resultados.

Posteriormente en los año de 1976 y 1978, cuando este insecto se vuelvea detectar, se realizan aspersiones de Sevin al 5% en polvo a razón de -20 Kgs. por hectárea, dando resultados aceptables.

Para 1986, este lepidóptero se vuelve a reportar afectando superficies - del orden de 7,000 has. en el Municipio de San Felipe del Progreso Edo.- de México, mismas que después de realizar una evaluación del daño fueron sometidas a tratamiento con aspersiones aéreas de Dipel (<u>Bacillus thuringiensis</u>) (Berlininer 1915).

Este bionsecticida ha sido tradicionalmente usado para el control de lepidópetos de varias familias de importancia agrícola. Desde el punto devista forestal en la Unión Americana ha sido un agente muy eficaz para el control de la palomilla gitana (<u>Limantria dispar</u>) y del gusano de layema del abeto (Choristoneura fumiferana).

Su uso en México se había restringido para el control de plagas que atacan cultivos de importancia agrícola; sin embargo y ante el grave peligro que representa la aspersión de insecticidas químicos al bosque, sepensó como una alternativa viable la aspersión de <u>Bacillus</u> thuringiensis para el control del defoliador del oyamel.

<u>Bacillus</u> <u>thuringiensis</u>, en una bacteria esporuladora en forma de bastón, que produce uno o más cristales de proteína tóxica (endotoxina delta) en cada espora.

La especie B. thuringiensis ha sido dividida en base a los antígenos de-

los flagelos de las células vegetativas (antigeno H) en 19 serotipos en algunos de los cuales se encuentran diferentes subtipos. Cuando las esporas y cristales son ingeridos por insectos sesceptibles, las partes bucales y el intestino quedan paralizados y se destruye el epitelio intestinal. El insecto muere en un lapso que varía desde algunas horas -hasta tres semanas dependiendo de la dosis ingerida y del tipo de acción patógena inducida. El cristal es el componente más importante contra -los insectos más susceptibles, pero la muerte puede ocurrir por septice mia bacteriana especialmente en orugas. La bacteria rara vez puede di-fundirse entre las poblaciones de plagas, pero persiste en el follaje-por períodos que varian entre tres días y seis semanas según las condiciones. Los cristales son insolubles en agua y así las esporas y crista les constituyen un insecticida en forma de partículas, usualmente formu lados como polvo humectable o emulsionable. Este insecticida microbiano es comparable a un veneno estomacal. Sólo es efectivo cuando es ingerido por el insecto y no tiene acción por contacto.

Algunas cepas producen también un nucleótido de adenina soluble en agualiamado turingesino o exotoxina beta, la que ha sido totalmente clasificada y sintetizada. Cuando se ingiere esta exotoxina beta o beta exotoxina en dosis elevadas, tiene algunos efectos tóxicos sobre aves y mamiferos; así como en dosis bajas un efecto de amplio espectro en invertebrados. (Abbot-Lab. 1978).

La principal razón para el uso de este bionsecticida fué que era específico para larvas de lepidóptero, razón por la que no afecta a la entomofauna asociada al bosque, ni tampoco a animales superiores incluso el -hombre.

Sin embargo uno de los principales problemas a los que se enfrentó para la aspersión de este bionsecticida fué la cercanía del área afectada con las zonas de invernación de la mariposa monarca (Danaus plexippus), lo cual originó controversía de investigadores que ponian en duda la efectividad de la aplicación del <u>Bacillus thuringiensis</u> contra la larva de<u>Evita hyalinaria</u> y que hacian suponer un peligro para la zona de la monarca.

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos ante esta disyuntiva y tomando en cuenta las opiniones de dichos investigadores, se coordinócon la Delegación de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología - - - (SEDUE) en el Estado de México, así como con Monarca A.C. con la finalidad de definir las zonas en donde no se realizarian aspersiones y de esta manera proteger el habitat natural de la mariposa monarca.

METODOLOGIA

Tomando como base los resultados de la evaluación del daño realizados -- con anterioridad, se procedió a definir las zonas en donde se asperjaría el bioinsecticida.

Uno de los primeros criterios que se tomaron para asignar las zonas de -combate fué el de detener la plaga en sus frentes de ataque, los cuales-se encontraban en los predios correspondientes a Fracción III de Pancho-Maya, Chocua y el Gavilan, así como predios colindantes.

Asímismo, esta zona se definió como prioritaria debido a la cercanía que se tenía con la Sierra de Chincua, y específicamente con la zona de in-vernación de la mariposa monarca, ya que si <u>Evita hyalinaria</u> llegaba a -atacar a esta región, se modificaría de una forma severa el microhabitat del lugar, que es uno de los factores que determina el establecimiento - de la mariposa monarca.

Otro criterio que se tomó para definir esta zona como prioritaria fué el que de acuerdo con la evaluación realizada, es la que presentaba mayor - número de larvas por unidad de muestreo, pero que sin embargo aún no presentaba defoliaciones aparentes. \cdot

En segundo término se definieron aquellas zonas donde el No. de larvas - por unidad de muestreo era menor; pero que ya presentaban una defolia- - ción aparente; para después asperjar en aquellas superficies donde el da \bar{n} 0 era muy severo, pero que el No. de larvas por unidad de muestreo era-

mucho menor que las anteriores.

Por lo que respecta a la dosis aplicada, de acuerdo con recomendaciones de los laboratorios Abbot y tomando como experiencia las aspersiones que se realizan en Estados Unidos para el control de la palomilla gitana - - Lymantria dispar, se decidió asperjar una concentración de 750 grs. de - Dipel en polvo humectable por hectárea, mezclado con adherente Cosmocelo en una proporción de 100 ml. por cada 200 lts. de Dipel.

A fin de realizar la calibración de las boquillas y tener un asperjado - óptimo, se procedió a hacer la caracterización de la aspersión, la cual consistió en realizar un ensayo con un helicóptero Bell 206 sobre una - serie de tarjetas ubicadas estrategicamente.

Estas tarjetas de 17 χ 11 cm. se ubicaron en el campo en tres ejes concéntricos, separados entre si cada 60°, de 60 mts. de longitud y de 3 -- mts. de separación entre cada tarjeta. En el centro de cada tarjeta se dibujó una cuadricula de 16 cuadros de 1 cm² cada uno.

Una vez colocadas horizontalmente estas tarjetas, se procedió a asper-jar sobre ellas el bioinsecticida mezclado con anilina roja pasando el helicóptero a una distancia de 10 mts. sobre la altura de las tarjetas.

Posteriormente se observan las gotas que caían en la cuadrícula central, con el objeto de contarlas y verificar forma y tamaño.

Dependiendo de esto, las boquillas se abrían o cerraban según lo requiriera el caso, de manera tal que deben de caer de 15 a 20 gotas y de aproximadamente 50 / redondas en la cuadrícula central (R.K. Daumbaul & J. E. Rafferty 1977).

Cabe hacer la aclaración que particularmente la metodología para la aspersión y caracterización de la aspersión fué llevada a cabo de igual forma que se realiza en Estados Unidos para lo cual se contó con la ase

soría del Dr. Jesús A. Cota Leyva del Servicio Forestal de los Estados -- Unidos quien es una de las personas más reconocidas en este tema.

Aspersión aérea

Para llevar a cabo la aspersión aérea, se trazaron en el campo franjas -- de 10 mts. de grosor y de longitud variable, dependiendo de la topogra- - fía del terreno. En cada uno de los vértices de dicha franja se encontra-ba una persona provista de una bandera de color vistoso, de manera tal -- que esta franja imaginaria sería para indicar al helicóptero el lugar por donde debería asperjar. Tanto los bandereros como el piloto se auxilia-ban de radios portatiles con la finalidad de mantener una estrecha comu-nicación.

El helicóptero asperjaba el producto a 10 mts. sobre la punta de los - - árboles, y a una velocidad de 70 millas por hora; sin embargo, debido a- las condiciones climáticas y de topografía predominantes en la zona, enmuchas ocasiones no era posible seguir al pie de la letra dichas indicaciones, pero sin embargo se trató de ajustar lo más posible a la metodología.

Lo anterior debido a la topografía del bosque de oyamel el cual generalmente se distribuye en zonas muy accidentadas y a una altitud por arriba de los 3,000 msnm, lo que provoca que no se pudiera realizar una -- aspersión lo más adecuado posible, aunado a los vientos fuertes, lluvias neblinas, etc. que hacian ver en muchas ocasiones la deficultad de realizar aspersiones aéreas.

Evaluación de la aplicación

Después de realizadas las aspersiones, se llevó a cabo la evaluación de la aplicación en el predio Concepción del Monte la cual consistió en el establecimiento de ocho sitios permanentes al azar en cada uno de -- los cuales se realizaron muestreos a los 1°, 6°, 13°, y 21 días - - -

después de realizada la aplicación.

Cada uno de los puntos de muestreo consistió de 4 cuadrantes en cada -- uno de los cuales se obtenían 2 ramas de 30 cm. de longitud del oyamel más cercano al vértice.

A dichas muestras se les contó el No. de larvas, obteniéndose el promedio de larvas por cada sitio de muestreo (ver gráfica 1), así como el No. de larvas conforme transcurría el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como resultado de los tratamientos realizados, se asperjaron 2,195 has., en las cuales se aplicó un total de 1646 Kgs. de Dipel (<u>Bacillus</u> - - - <u>thuringiensis</u>) a un concentración de 0.750 Kgs. por hectárea siendo los predios tratados los siguientes:

Fracción III de Pancho Maya Pequeña propiedad de San Jerónimo Pilitas Chocua y el Gavilán Pequeña propiedad del Cebatí Fracción de Chocua 8 Fracciones de Rancho Palomas Pequeña propiedad de Quintana Min. Pequeña propiedad de Reemplaces Pequeña propiedad de Agua del Bosque 4 Fracciones Sabaneta o Sanacoche Ejido Palo Amarillo o San Jerónimo Pilitas Ejido Rosa de Palo Amarillo Ejido Concepción del Monte Fracciones I, II, III, IV, y V de Catingó Pequeña propiedad de Viborillas Pequeña propiedad de Cieneguillas.

Respecto a la actividad del bioinsecticida aplicado, se observó que -- existió una efectividad del 75.3% lo que nos indica una buena acción -- del producto.

Dicho resultado puede observarse a través de la gráfica No. l'en donde se advierte que de un total de 105 larvas por rama de 30 cm., la población a los 21 días de la aplicación se redujo hasta 26 larvas por unidad de muestreo, lo cual implica que aproximadamente un 24.7% no fue posible controlarse.

A través de diversos estudios de laboratorio realizados por el personal del Colegio de Postgraduados de Chapingo, se pudo comprobar que efectivamente, la muerte de algunas larvas era atribuible al efecto del bioin secticida; sin embargo, no podemos dejar de lado la influencia que tuvieron los factores del medio ambiente tales como fuertes granizadas, bajas de temperatura y alta humedad, los cuales presuponemos que - - también jugaron un papel determinante en la baja poblacional del insecto.

Conjuntamente con estas evaluaciones, se realizaron recorridos de campo con el fin de corroborar la recuperación del arbolado, llegándose a observar que despues de aplicar el bioinsecticida, no presentaron defolia ciones severas, lo que originó que el arbolado se recuperara muy facilmente durante los meses de mayo a octubre, que es la época de lluvia --- mas abundante.

Es necesario aclarar que las aspersiones aéreas se dejaron de realizar en Enero de 1987 debido a que las condiciones climatológicas tales como lluvia, neblina y vientos dominantes impedian el vuelo del helicóptero, ademas de restar la efectividad del bioinsecticida.

En lo que toca a la técnica utilizada, es importante anotar que esta me todología fue adaptada para las condiciones de México, tanto económicas ecológicas y topográficas, lo que hace resaltar de una forma sobresa-liente el programa de saneamiento contra el defoliador del oyamel.

Como podrá observarse, el empleo de aspersiones aéreas para el control de las plagas forestales en México, es una técnica innovadora y una de las alternativas mas viables debido a su alta efectividad y bajo costo.

Esta metodología pone a nuestro país, en una posición de adelanto tecnológico en el manejo silvícola a la altura de países tan desarrolla-dos como Estados Unidos y Canadá donde el combate de plagas es muy - avanzado técnicamente en comparación con otros países en vías de desarrollo.

Como era lógico de esperarse, la implementación de esta metodología -- planteó problemas de adaptación y capacitación de técnicos mexicanos, para lo cual se tomaron como base los convenios de cooperación mútua -- Canadá - Estados Unidos - México, establecidos a través de la Comisión Forestal de América del Norte (CFAN) lo que permitió un desarrollo eficaz del problema.

CONCLUSIONES

Tomando como base los objetivos planteados, se puede decir que la po--blación de <u>Evita hyalinaria blandaria</u> se redujo en un 80% aproximadamente, debido principalmente a que no causó mas daños a la masa forestal.

Por primera vez se utilizó el bioinsecticida Dipel ($\underline{Bacillus}$ - - - - - $\underline{thuringiensis}$) para el control de \underline{E} . $\underline{hyalinaria}$ proporcionando resultados hasta de un 75% de efectividad.

Se sometieron a control sanitario 2,195 has. de bosques de <u>Abies</u> - - <u>religiosa</u> en las cuales se aplicó un total de 1645 Kgs. de <u>Bacillus</u> - thuringiensis (Dipel) a una concentración de 0.750 Kg/ha.

Asímismo, se evitó que el defoliador del oyamel causara daños en la --zona de invernación de la mariposa monarca (<u>Danaus plexippus</u> L); si-tuación que mantenía en constante preocupación a la comunidad científi

ca de Estados Unidos y México, así como a las Sociedades Civiles y Grupos Ecologistas, debido al riesgo que representaba esta plaga.

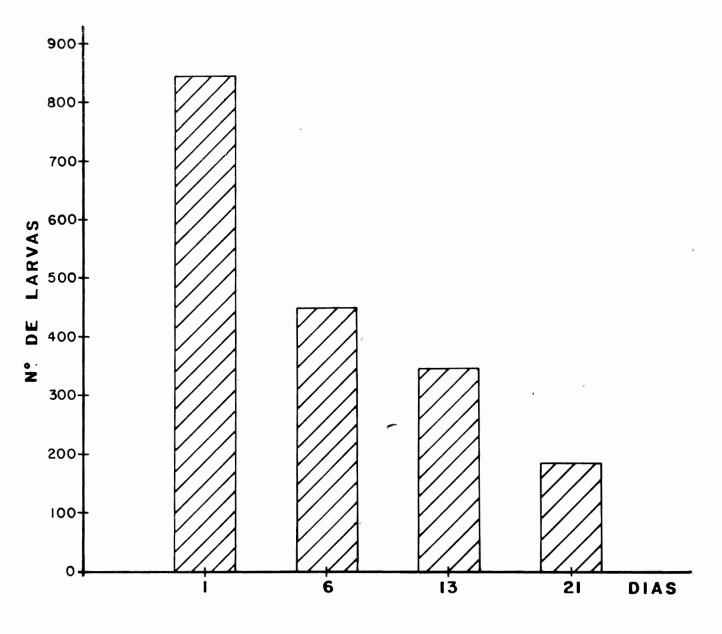
La técnica de aplicación aérea para el control de plagas forestales resultó muy adecuada ya que además de su alta efectividad y bajo costo, es posible someter a tratamientos superficies muy extensas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abot Laboratories 1978. "Dipel: A Biological pesticide" Technical -- manual. Abbot Laboratories USA. 32 p.
- Daumbauld R.K. and J.E. Rafferty 1977. Field manual for Characterizing spray from small aircraft. Forest Service U.S.

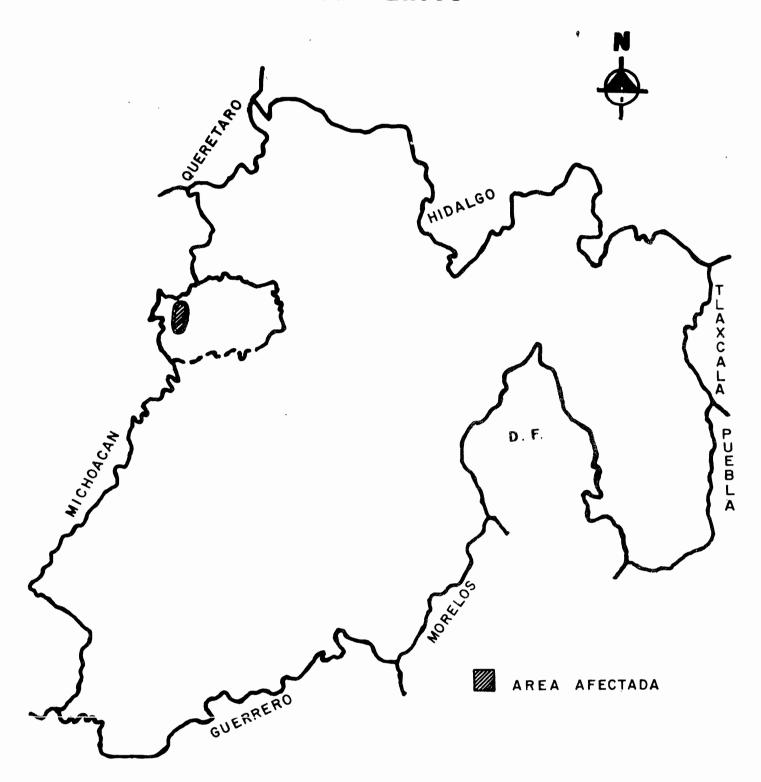
 Departament of Agriculture and Metods - Aplication Group. USA. TR 76-113-02 68 p.
- Rodríguez L. R. 1982. Las plagas forestales en México y su control.

 Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Méx.
 p 103-106.

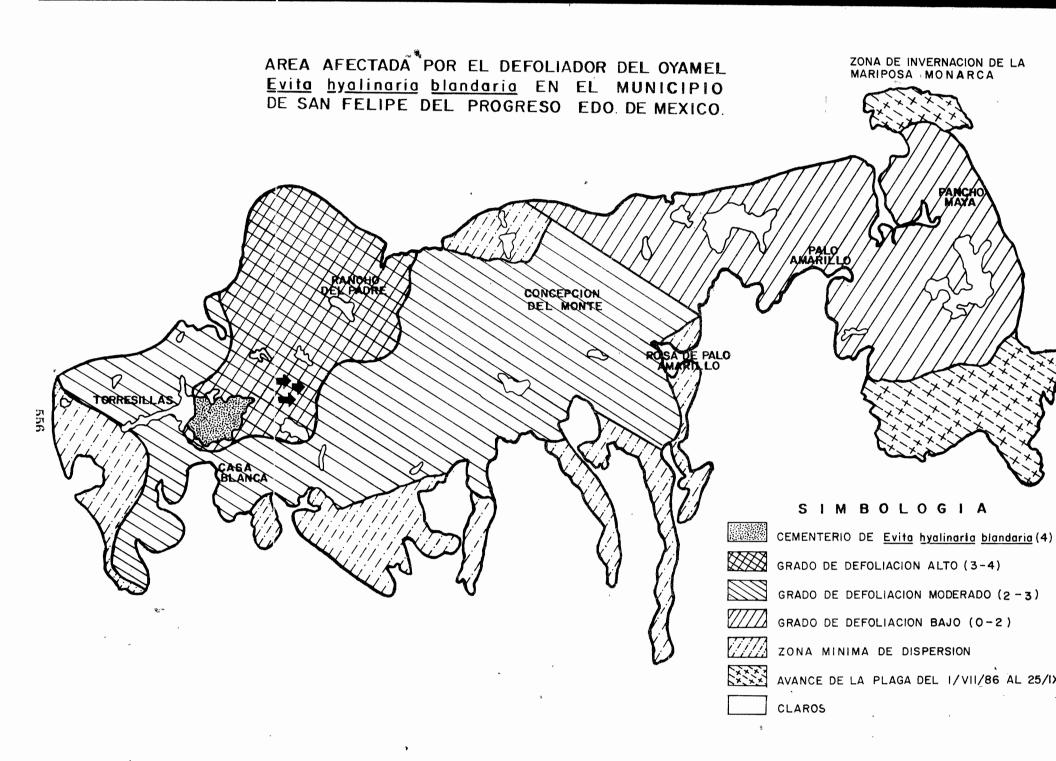


GRAFICA I. EVALUACION DEL Nº DE LARVAS DESPUES DE APLICAR <u>Bacillus thuringiensis</u> EN EL PREDIO CONCEPCION DEL MONTE MPIO. DE SAN FELIPE DEL PROGRESO, EDO. DE MEXICO.

EDO. DE MEXICO



MAPA I. UBICACION DEL AREA AFECTADA POR EL DEFOLIADOR DEL OYAMEL EN EL EDO. DE MEXICO.



ALMACENES DE MAQUINARIA EN GENERAL MEXICAN PRINTING SUPPLY, S.A.

fabricantes en México de cepillos, canteadores y trompos para madera, felicita a los organizadores del

IV SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PARASITOLOGIA FORESTAL

que se llevó a cabo en Durango, Dgo., del 28 al 30 de octubre de 1987.

Calz. de Tlalpan No. 393, 03400, México, D.F. Tels.: (91-5) 519 49 42, 519 07 60 y 519 81 39

WAYEMI PHETRACION, SAN DIR CAV

la empresa que l'abrica los filtros automon ices de acene, ane di sel y pasolina de más calidad en el pars, felicita a los organizadores del

IV SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PARASITOLOGIA FORESTAL

que se llevó a cabo en Durango, Dgo., del 28 al 80 de octubre de 1987, p las trascendentales, aportaciones que se lucieron en este evento al sento miento de las olagas y enfermedades forestales.

Planta:

Bulvd. Isidro Lopez Zertuche 5491, Col. Virreyes,

25230, Saltillo, Coah.

Official

Aviltat Nabil a Capez Marcos 2022 de Pisa. Calestan Pentro de los Egras.

OLUGO, Mancos D. S

MADERAS Y MATERIALES "EJIDO"

Felicita a los organizadores del IV SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PARASI-TOLOGIA FORESTAL, por el valioso contenido técnico que tuvo este evento.

Av. Ejido Núm 42,

Acapulco, Gro.

Tel.: (91 748) 399-11