

Instituto Nacional de Ecología

Libros INE

CLASIFICACION

AE 003321

LIBRO

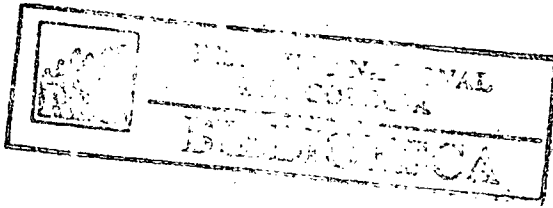
Enemigos naturales y organismos asociados al descortezador de pinos dendroctonus adjunctus Blandford en el Nevado de Colima

TOMO



AE 003321

MFN 3321

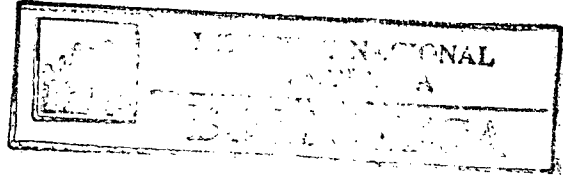


Boletín Técnico No. 121
Agosto, 1985

**ENEMIGOS NATURALES Y ORGANISMOS ASOCIADOS
AL DESCORTEZADOR DE PINOS *Dendroctonus adjunctus* Blandford
EN EL NEVADO DE COLIMA**

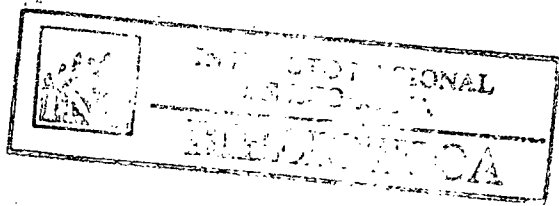
Jaime VILLA CASTILLO *

- * Biólogo, Investigador del Proyecto de Protección Forestal de la Subsección del CIFO en Cd. Guzmán, Jalisco. SF-SARH.



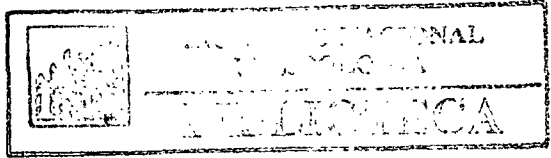
Según lista mundial de publicaciones periódicas y seriadas de interés forestal, elaborada por FAO/IUFRO, la abreviatura de este trabajo es Bol. Téc. Inst. Nal. Invest. For. No. 121, México

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES
Av. Progreso No. 5 **México, D. F.**



CONTENIDO

	Pág.
Introducción	5
Revisión de literatura	6
Descripción del área	7
Materiales y métodos	7
Resultados y discusión	8
Bionomía de las especies	10
Conclusiones	20
Bibliografía	21



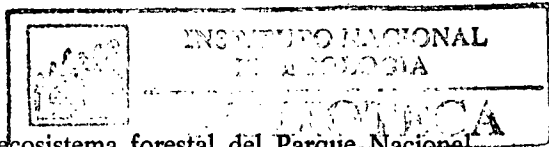
INTRODUCCION

Dentro de los escolítidos más importantes tanto ecológica como económicamente a lo largo del Eje Neovolcánico transversal se encuentra el escarabajo descortezador (**Dendroctonus adjunctus**), cuya acción en los bosques de pino situados arriba de 2 200 msnm ha repercutido en la pérdida de grandes extensiones de bosque sobre todo en montes de Sierra Nevada, México, y sierra del Ajusco de donde se ha mencionado que de 1961 a 1979 se infestó una superficie de 26 800 ha, de las cuales se extrajeron más de 70 000 m³ de madera de rollo.

En los bosques de pino del Parque Nacional Nevado de Colima, a partir de 1958 se realizaron cortas periódicas de árboles plagados por **Dendroctonus adjunctus**, derribando año tras año cantidades considerables de madera que fluctuaban, dependiendo de la magnitud de infestación, entre 160 m³ y 8 000 m³ (Horta, comunicación personal).

En 1981 y debido a diversos factores comenzaron a surgir gran cantidad de brotes distribuidos irregularmente en una superficie de 339 ha, continuando su incremento al emerger la nueva generación de insectos entre junio y noviembre de 1982.

Como producto de las cortas de saneamiento de dichos brotes se derribaron alrededor de 40 000 árboles, incluidos los que contenían al insecto en avanzado estado de desarrollo, así como aquellos recientemente infestados.



El deterioro tan acelerado del ~~ecosistema forestal del Parque Nacional~~ Nevado de Colima motivó el establecimiento del presente proyecto para conocer e interpretar la dinámica del complejo de enemigos naturales que interactúan en el desarrollo anual de **Dendroctonus adjunctus**, con el fin de contribuir al conocimiento que se requiere para plantear futuras alternativas de control de la población de este descortezador en el Nevado de Colima.

REVISION DE LITERATURA

Estudios sobre enemigos naturales y organismos asociados a **Dendroctonus adjunctus** fueron realizados por Chansler (1967), quien menciona una lista parcial de los insectos asociados, destacando a **Enoclerus spegheus** Fab. como el depredador más importante; al respecto, Cibrián y Cibrián (1978) encontraron que 103 individuos criados desde huevecillo a adulto consumieron, en el estado de larva, un promedio de 45 a 85 larvas de **Ips bonanseai** y **Dendroctonus adjunctus** por individuo.

En el estudio de Chansler se menciona a **Coeloides** sp. como el parásito más frecuente en larvas de **Dendroctonus adjunctus** y a **Temnochila virescens** Fab. como larva en las galerías del descortezador.

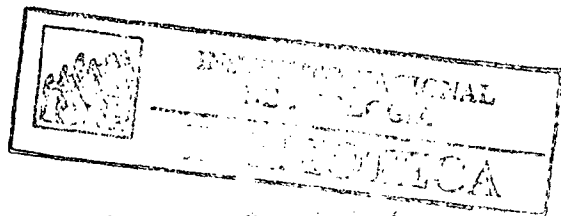
Becker (1954) menciona a los dípteros de la familia **Dolichopodidae** como depredadores de **Dendroctonus adjunctus** mencionando varias especies como enemigos naturales.

Massey (1974) da a conocer una lista de 30 especies de nemátodos asociados a **Dendroctonus adjunctus**. El mismo autor, en 1977, menciona que **Parasitylenchus stipatus** Massey y **Parasitapelenchus dendroctoni** Massey reducen con frecuencia en hembras infestadas hasta un 50% la producción de huevecillos.

Perusquía (1982) publica una lista de insectos asociados a **Dendroctonus adjunctus** para dos localidades de la República Mexicana, siendo común la presencia de **Enoclerus** sp. en ambas localidades.

Chansler (1967) y Massey et al (1977) mencionan que los pájaros carpinteros reducen significativamente a la población de **Dendroctonus adjunctus** durante la primavera y el verano, aunque el primer autor señala que no llegan a ser depredadores importantes.

Cibrián y Reyna (1977) elaboran una lista de enemigos naturales de **Dendroctonus adjunctus** en Zoquiapan, México, incluyendo la densidad media por unidad de muestreo de 400 cm².



En relación a los simbriontes ligados a *Dendroctonus adjunctus*, se ha registrado al hongo *Ceratocystis adjuncti* como el microorganismo asociado de mayor importancia, aunque esto no ha sido plenamente comprobado en México.

DESCRIPCION DEL AREA

El trabajo se realizó en el paraje "Agua de la Calle" de la hacienda El Jazmín en el Parque Nacional Nevado de Colima; el paraje se localiza entre las coordenadas 19°30'65" y 19°30'66" latitud norte y los 103°40'45" y 103°40'46" longitud oeste, en una altitud media de 3 500 m.

La geología es de rocas ígneas extrusivas intermedias probablemente terciarias.

El suelo es un andosol húmico y regosol eútrico con textura gruesa en los 30 cm superficiales (Cetenal).

La vegetación del área consiste en un bosque de *Pinus hartwegii*, con sotobosque de plantas amacolladas del género *Calamegrastis erectifolia*.

MATERIALES Y METODOS

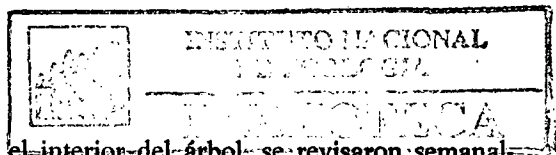
Información de campo

Del área de estudio se seleccionaron 30 árboles de reciente infestación, de los cuales 15 fueron cubiertos por una tela delgada en una longitud de 4 m, iniciando 1 m arriba de la base. Se derribó un árbol cubierto y uno descubierto cada 15 días a partir del 29 de septiembre de 1982, anotando los datos relativos a diámetro normal, altura total, altura de infestación y condiciones del follaje.

Los árboles fueron cubiertos a partir del 30 de agosto, tomando como característica fundamental el que estuvieran lo suficientemente plagados para asegurar que tanto hembras como machos de *Dendroctonus adjunctus* estuvieran en el interior del árbol y desarrollasen su progenie.

Muestreo

Considerando que la tela empleada tenía las características de permitir el paso de los aromas atrayentes, así como de impedir el paso de la mayoría



de las especies de insectos hacia el interior del árbol; se revisaron semanalmente estos árboles para coleccionar toda la entomofauna adherida a la tela.

Por otra parte, de cada árbol derribado se extrajeron con formón y martillo diez muestras de corteza de 20 x 20 cm, distribuidas equitativamente entre la longitud cubierta del tronco (4 m) y en una longitud de 5 m, iniciando a 1 m de la base, en los árboles descubiertos. De cada muestra se registró el grosor de corteza, el número de ataques, longitud de las galerías parentales, número de nichos de oviposición y el número de orificios de ventilación.

Las secciones de corteza fueron llevadas al laboratorio en bolsas de polietileno, en donde se revisaron minuciosamente para separar todos los estados y estadios de *Dendroctonus adjunctus* así como todos los adultos y larvas de insectos asociados.

Los organismos extraídos se hirvieron y se preservaron en alcohol al 70% para su posterior determinación. Se utilizó la técnica del embudo de Baermam, desarrolladas por Christie y Perry (In Massey, 1974), para extraer de los residuos de corteza a los parásitos y a los nemátodos asociados, los que posteriormente fueron determinados con la ayuda del microscopio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las revisiones semanales de los árboles cubiertos mostraron que la actividad fuera del árbol de los insectos asociados principia inmediatamente después de que la entrada del descortezador *Dendroctonus adjunctus* inicia el proceso de debilitamiento extremo del árbol.

El complejo de insectos asociados que se coleccionó en estas revisiones estuvo compuesto por las familias: De **Coleoptera**: Scolytidae, Nitidulidae, Cleridae y Staphylinidae; de **Diptera**: Dolichopodidae, Cecidomyidae, Sciariidae y Tachinidae; de **Hymenoptera**: Braconidae.

De septiembre a noviembre, periodo en el cual se llevaron a cabo las revisiones semanales, se encontró que, excepto los escolítidos *Dendroctonus adjunctus*, *Pityophthorus* sp. e *Ips mexicanus*, el resto de los adultos de insectos asociados concluyó su actividad fuera del árbol a finales de octubre en cuanto fueron depositados sus huevecillos entre las hendiduras de la corteza de los árboles.

A pesar de que la máxima emergencia de adultos de *D. adjunctus* se llevó a cabo entre julio y agosto, el arribo continuó hasta fines de noviem-

bre, aumentando, aunque no considerablemente, el número promedio de ataques por unidad de superficie (Fig. 1) en los árboles descubiertos. Dicha extensión del periodo de ataque se debió a una posible reemergencia de los árboles que se derribaron estando recientemente infestados, en el programa de saneamiento de 1982.

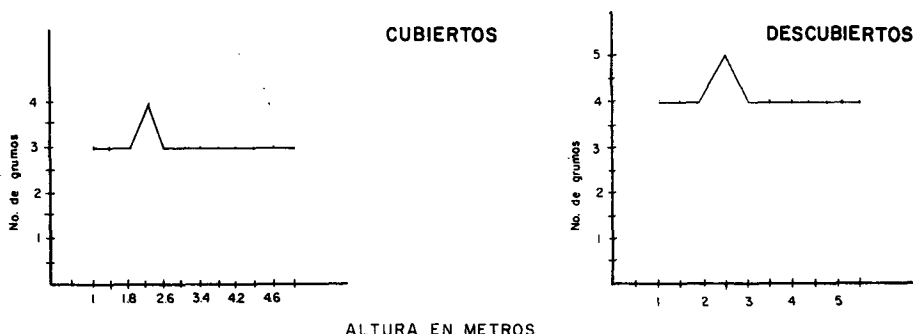
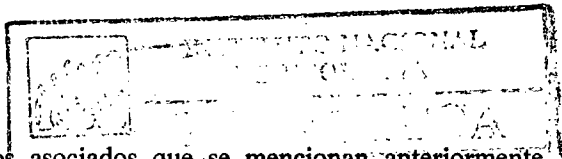


Fig. No. 1. Número promedio de grumos en relación a la altura de muestreo en los árboles cubiertos y descubiertos.

De igual modo, la densidad media de enemigos naturales se considera sin diferencia significativa entre árboles cubiertos y descubiertos (Cuadro 1), salvo *Medetera* sp., que fue la especie más abundante en las revisiones semanales de los árboles cubiertos, encontrando en ocasiones a las hembras con huevecillos adheridos a la tela, lo que sugiere que su mayor actividad como adulto se presentó a finales del mes de septiembre, después de que los árboles fueron cubiertos.

CUADRO 1. Densidad media de enemigos naturales por unidad de muestreo (400 cm²).

Especie	Familia	Estado biológico	Densidad media		Papel ecológico
			Cub.	Desc.	
<i>Enoclerus arachnodes</i>	Cleridae	Larva	0.393	0.293	Depredador
<i>Medetera</i> sp.	Dolichopodidae	Larva	0.293	0.606	Depredador
<i>Corticeus</i> sp.	Tenebrionidae	Larva	0.146	0.086	Depredador
<i>Ips mexicanus</i>	Scolytidae	Adulto	0.213	0.240	Competidor



El resto de los insectos asociados que se mencionan anteriormente y que no aparecen en el cuadro 1 son aquellos que se colectaron en las revisiones semanales, pero no se encontraron en el muestreo de las cortezas; por lo tanto, se considera que posiblemente no hayan influido sobre el desarrollo de *Dendroctonus adjunctus*.

BIONOMIA DE LAS ESPECIES

Dendroctonus adjunctus

El periodo de vuelo del descortezador en el ataque epidémico que se registró en 1982 quedó comprendido entre junio y noviembre, por lo que se encontró una fuerte tendencia a traslaparse los estados y estadios en la generación anual que presenta este insecto.

Al iniciarse la toma de muestras el 29 de septiembre la población se encontró en los estados de huevo y larva de 1er. estadio en una proporción de 80% y 20% respectivamente. El estado de huevo permaneció hasta fines de octubre. El 1er. estadio se encontró hasta fines de noviembre. El 2o. estadio se presentó desde la primera quincena de octubre hasta la segunda quincena de febrero. El 3er. estadio se encontró por primera vez a fines de octubre, continuando sin algún marcado incremento hasta fines de marzo. El 4o. estadio se ubicó a partir de la primera quincena de noviembre, incrementando progresivamente su proporción hasta principios de febrero para descender paulatinamente hasta mediados de abril. El estado de pupa inicia la primera quincena de febrero, alcanzando su máxima proporción a fines de marzo sin que hubiese desaparecido al concluir el muestreo.

El estado general se presentó escasamente a fines de marzo predominando sobre la pupa, aunque en bajas densidades perduró hasta el mes de abril, en que concluyó el estudio (Fig. 2).

Enoclerus arachnodes (Col.: Cleridae)

Los adultos de *Enoclerus* fueron colectados esporádicamente desde la segunda semana de septiembre hasta fines de octubre; después de esta fecha la población representativa se encontró en el interior del árbol en estado larvario. A partir de fines de noviembre comenzó a manifestarse un incremento en la densidad de larvas, que, a pesar de presentar ciertas fluctuaciones por defecto del muestreo, logró mantenerse estable entre febrero y marzo abandonando posteriormente el interior de la corteza para pupar en el suelo o sobre la misma corteza durante el mes de abril (Fig. 3).

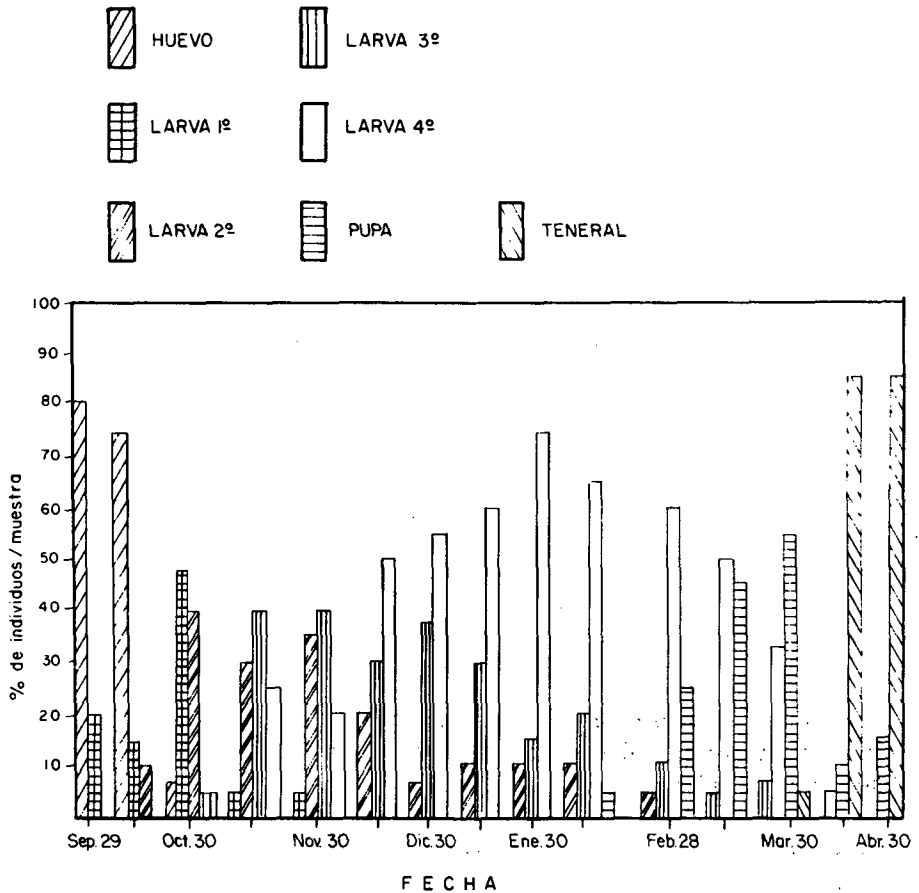


Fig. No. 2. Proporción de estados y estadios de Dendroctonus adjunctus en relación a las fechas de muestreo.

quincena de enero, para después mantenerse fluctuante en el mes de febrero. En las tres últimas fechas de muestreo su número decreció notablemente (Fig. 4).

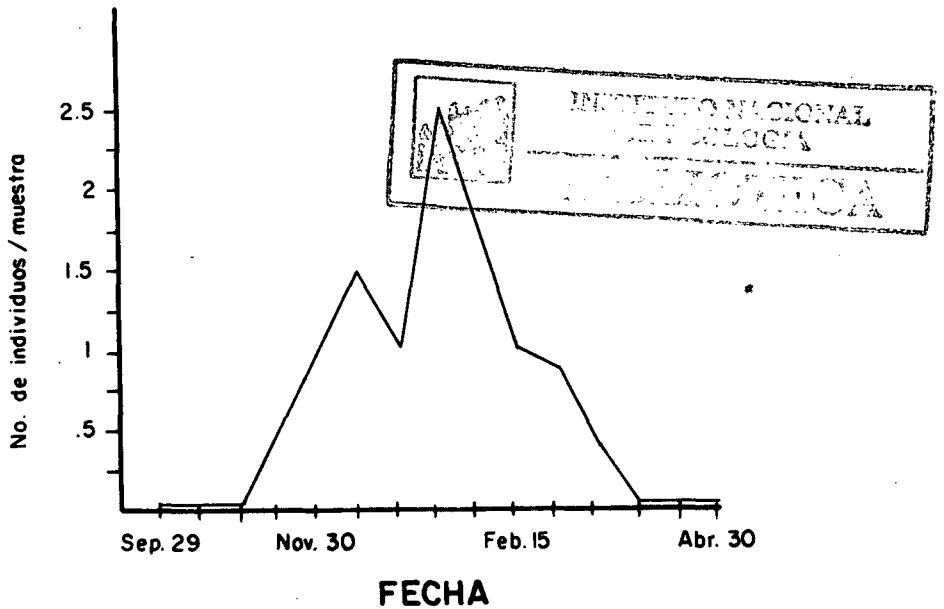


Fig. No. 4. Densidad media de larvas de Medetera sp por fecha de muestreo

Las larvas de Medetera sp. se encuentran frecuentemente tanto en las galerías como en las zonas de floema invadidas por el hongo de la mancha azul, mostrando una movilidad menor que el depredador Enoclerus, pero no tan sedentarias como las larvas saprófagas.

Corticeus sp. (Col.: Tenebrionidae)

Esta especie se observó en un solapamiento de poblaciones, ya que los adultos se encontraron simultáneamente con larvas desde mediados de diciembre y se mantuvieron únicamente hasta la primera quincena de febrero, pues no se presentaron en las fechas restantes del muestreo (Fig. 5).

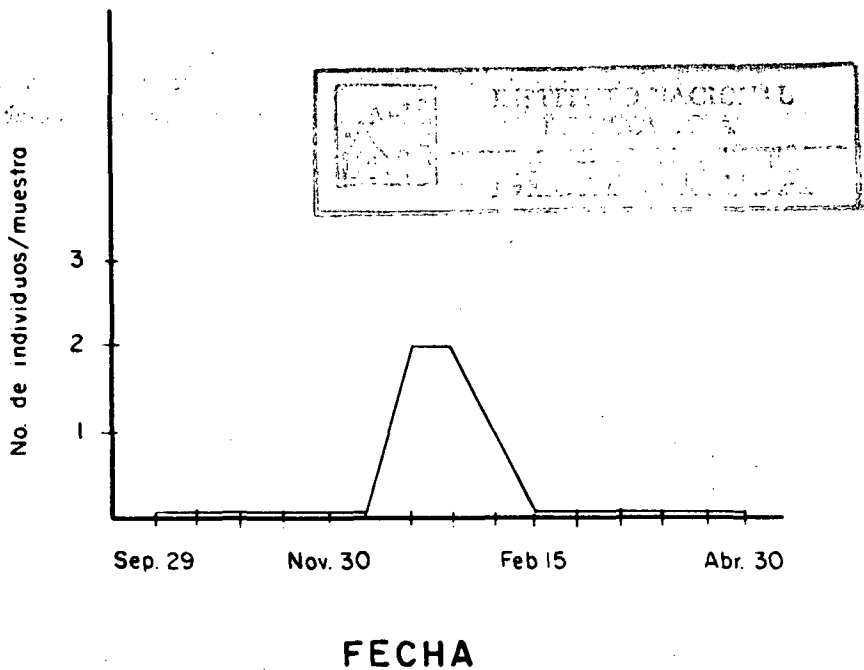


Fig. No. 5. Densidad media de larvas de Corticeus sp por fecha de muestreo.

El comportamiento de las larvas de *Corticeus* sp. es muy similar al de *Medetera* sp.

Ips mexicanus (Col.: Scolytidae)

Este escoltído fue localizado en su estado adulto regularmente a través de todo el muestreo; sin embargo, el estado larvario que en condiciones favorables crece numerosamente actuando como competidor por espacio y alimento, solamente fue encontrado en escaso número en dos muestras de las 300 que se tomaron en total, por lo que se considera que el factor competencia, probablemente debido a las condiciones presentes, no haya influido en la mortalidad de la generación de *D. adjunctus* estudiada (Fig. 6).

Pájaros carpinteros (Fam. Dendrocoloptidae)

A pesar de que Chansler (1967) menciona que los pájaros carpinteros no son depredadores importantes en Estados Unidos, y que Islas (1980) menciona que no llegan a ser depredadores importantes debido a que su

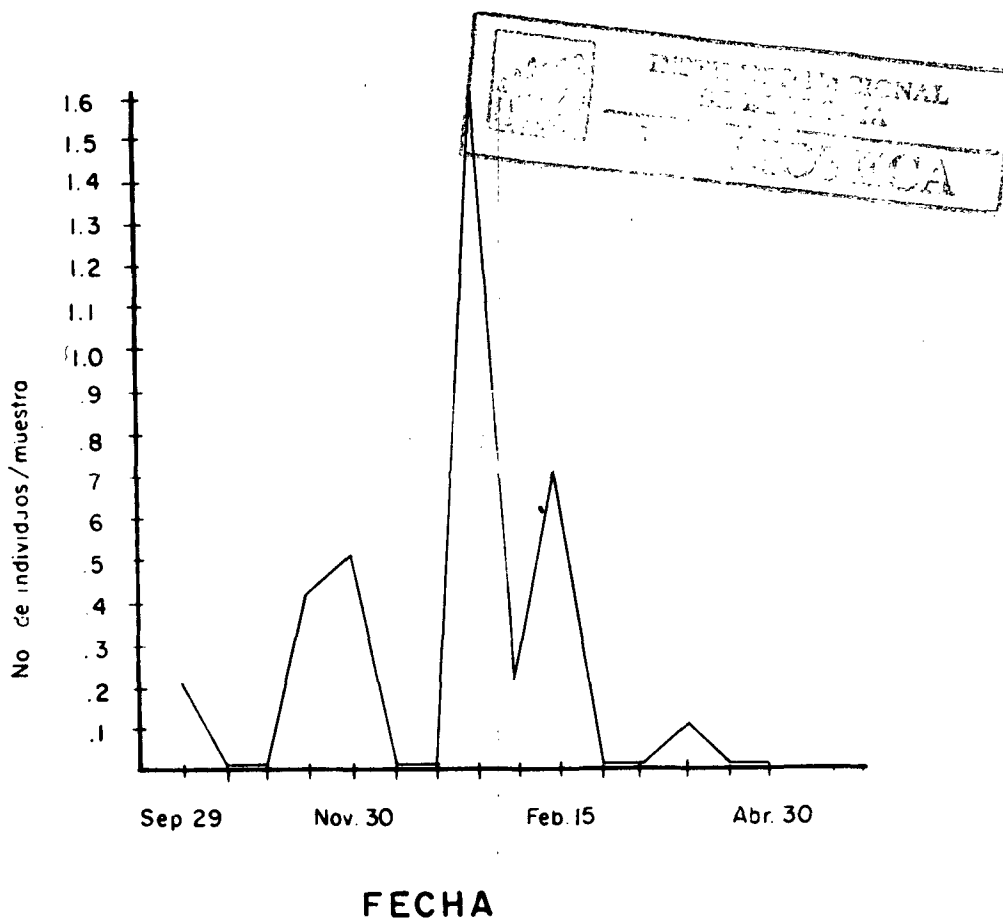


Fig. No. 6. Densidad media de Ips mexicanus por fecha de muestreo.

acción restringe a partes medias y altas del árbol; en el presente estudio se comprobó que si bien además de comer individuos de **Dendroctonus adjunctus** comen indistintamente larvas de enemigos naturales, en los árboles que se presentó la acción de los pájaros hubo una mortalidad superior al 80% de la población total del insecto plaga que habitaba la corteza, principalmente el cuarto estadio larvario y el estado de pupa; sin embargo, resultó evidente la ausencia de suficientes pájaros, ya que someramente se calculó que de cada seis árboles plagados sólo uno era frecuentado por dichas aves, cuya acción más pronunciada se llevó a cabo en los meses de enero y febrero (Fig. 7).

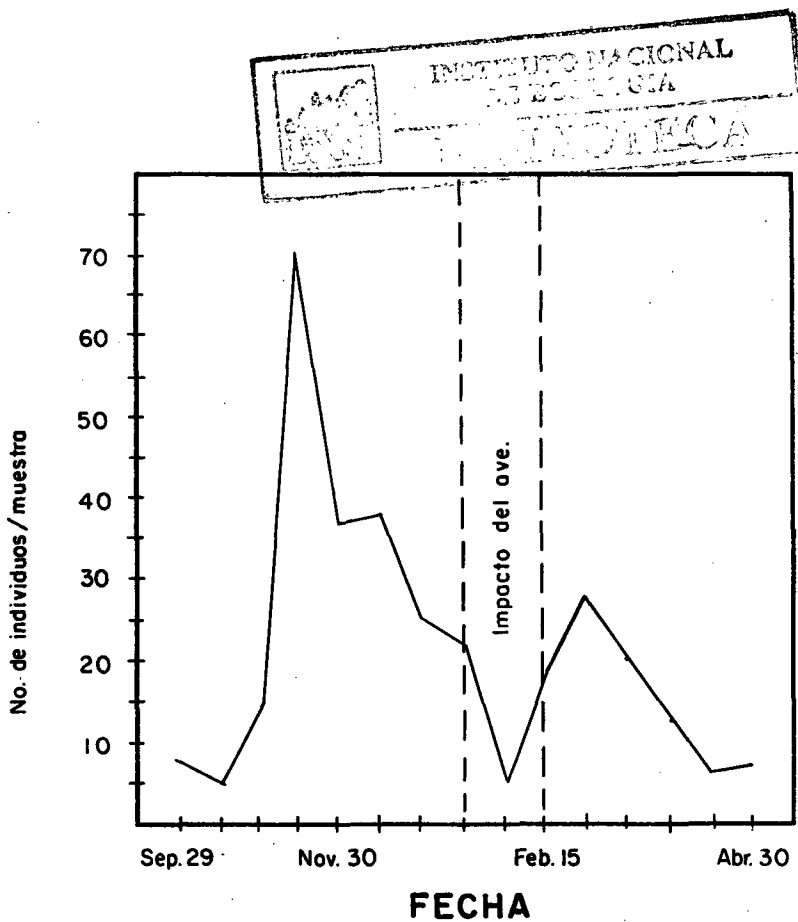


Fig. No. 7 Número promedio de larvas de D. adjunctus por unidad de muestreo en relacion a la fecha.

Organismos asociados

Dentro de los principales organismos asociados que se ha demostrado influyen en el desarrollo de **Dendroctonus adjunctus** están los nemátodos.

En el presente estudio se revisaron por medio de la técnica antes mencionada los residuos de 80 muestras de corteza, siendo las pertenecientes a las dos primeras fechas las que presentaron mayor cantidad de nemátodos, que por falta de material específico no pudieron ser cuantificados; sin embargo, se observó que a partir del 30 de noviembre hay una marcada disminución en su número, sin que volvieran a presentarse. En todas las revisiones se logró determinar únicamente individuos del género **Parasitylenchus** sp. con base en las descripciones hechas por Massey (1974).

Por otra parte, se encontraron, aunque escasamente, ácaros foréticos de la familia Uropodidae entre los élitros de algunos individuos de *Dendroctonus adjunctus*.

Nitidulidae (Coleoptera)

Los adultos aparecieron en las muestras a mediados de octubre, manteniendo una proporción media, de uno por muestra con variación máxima de seis. El 15 de noviembre desaparecieron los adultos dando paso a las larvas, en un principio en cantidades relativamente altas (15 por muestra), para después descender considerablemente (6 por muestra) y finalmente no se localizaron en las dos últimas fechas de muestreo (Fig. 8).

A los adultos de Nitidulidae es común encontrarlos en estado sedentario en los huecos que forman los cruces de las galerías parentales de *D. adjunctus*.

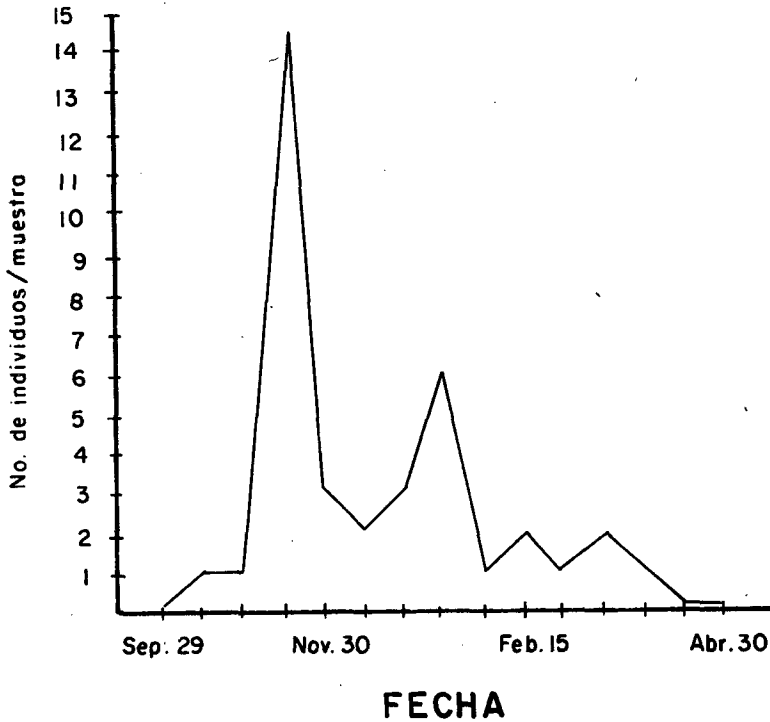


Fig. No. 8. Densidad media de larvas de Nitidulidae por fecha de muestreo.

tus, mientras que las larvas se encuentran tanto en las galerías como en el tejido del floema en descomposición, desarrollando la función de saprófago en la biocenosis de los árboles infestados.

Mortalidad de *Dendroctonus adjunctus*

Los datos obtenidos en cada una de las fechas de muestreo se presentan en el cuadro 2, en el que se incluye una proporción entre el número de nichos de oviposición y número de individuos sobrevivientes, transformada a una cohorte imaginaria de 1 000.

CUADRO 2.

Fecha	No. de nichos	No. de individuos	Proporción	Cohorte de 1 000
29-IX-82	111	80	0.72	720
15-X-83	86	61	0.70	700
30-X-82	190	148	0.77	770
15-XI-82	901	694	0.77	770
30-XI-82	559	376	0.67	670
15-XII-82	609	383	0.62	620
30-XII-82	521	258	0.49	490
15-I-83	535	220	0.41	410
30-I-83	584	62	0.10	100
15-II-83	514	145	0.28	280
28-II-83	560	228	0.40	400
15-III-83	675	182	0.26	260
30-III-84	619	107	0.17	170
15-IV-83	675	47	0.069	69
30-IV-83	722	42	0.058	58

Sin embargo, a pesar de que en varias fechas la población se incrementó en lugar de reducirse debido al tipo de muestreo destructivo, o a la forma aleatoria en que se formaron las muestras, o tal vez que en las tres primeras fechas hubo un probable restablecimiento de la población, debido al potencial reproductivo de la especie y, por consiguiente, a la duración del periodo de oviposición; sin embargo, es posible construir con base en estos datos una gráfica de la esperanza de vida (Fig. 9) en donde se muestra la tendencia natural de la población de *D. adjunctus* en el tiempo de su desarrollo de huevo a teneral.

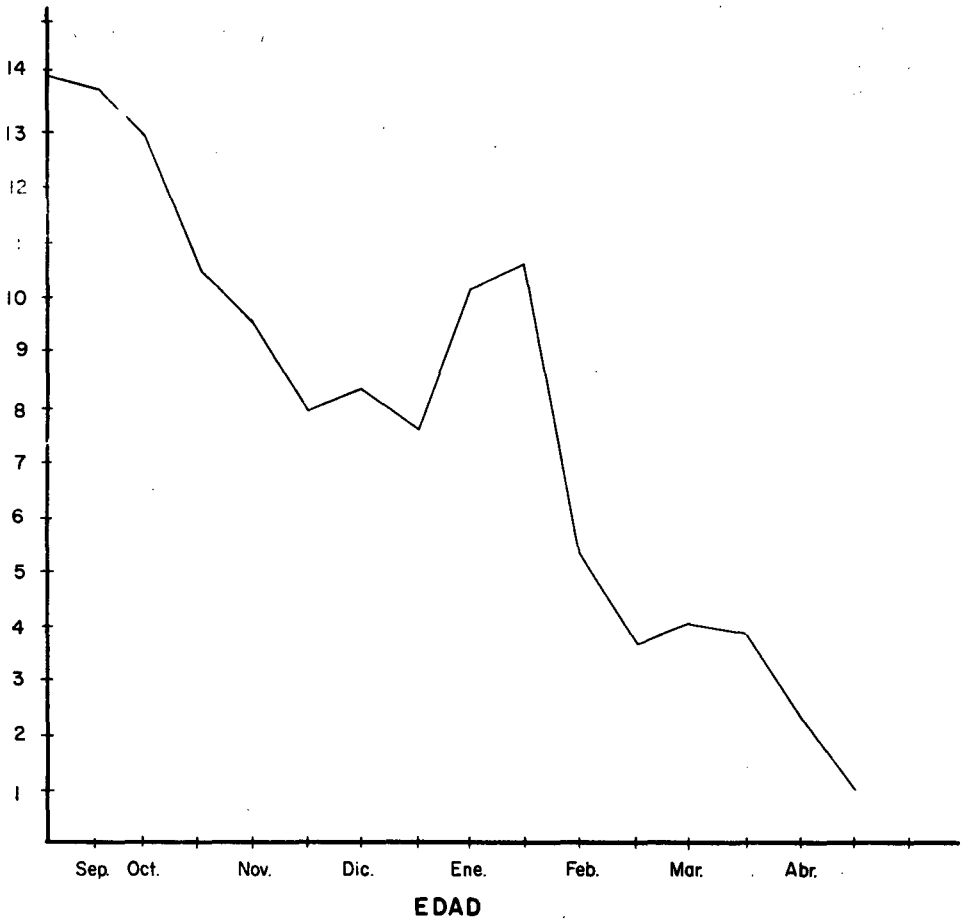
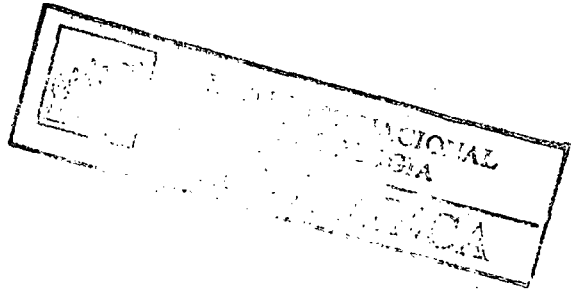


Fig. No. 9. Esperanza de vida de Dendroctonus adjunctus calculada a partir de una tabla de vida de una generación.

Por otro lado, en la figura 10 se presenta la secuencia de arribo de los principales enemigos naturales y de los organismos asociados en las diferentes etapas del desarrollo de *Dendroctonus adjunctus*, considerando a todos y cada uno de ellos como factores de mortalidad, dependiendo del nicho ecológico que ocupen, sin soslayar que en todo ecosistema ningún factor físico o biótico está en completa independencia y, por el contrario, efectos denso-independientes aportados por los factores climáticos pueden tener una influencia importante en la mortalidad de *D. adjunctus* ya sea directa o indirectamente, favoreciendo el aumento de la población de los depredadores *Enoclerus arachnoides*, *Medetera* sp. y *Corticeus* sp., así como en la variación de la población de organismos asociados que provocan enfermedades en la prole del insecto plaga.

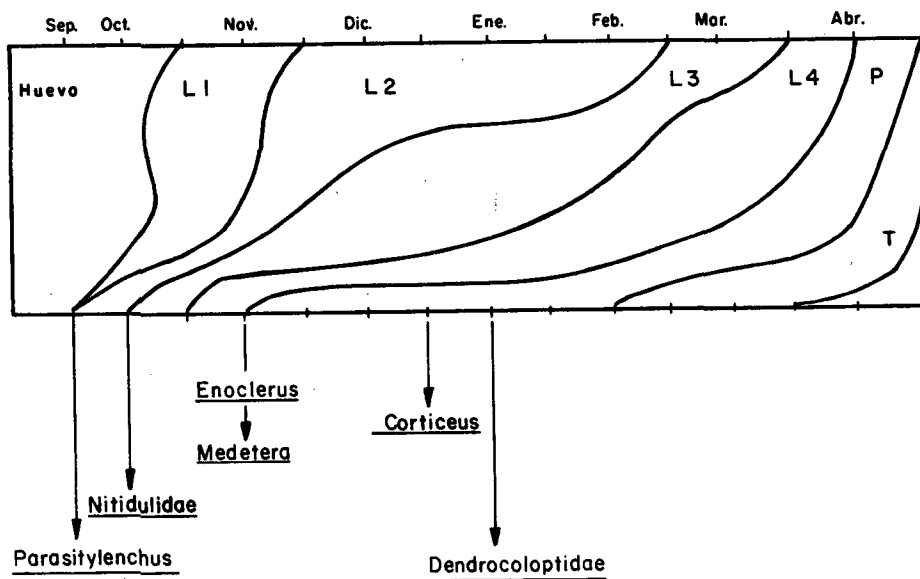
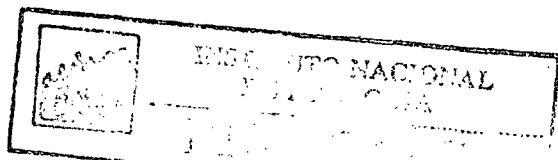


Fig. No. 10. Evolución esquemática de *D. adjunctus* y de sus E. naturales y Organismos asociados.

CONCLUSIONES

1. En condiciones epidémicas el ataque de *Dendroctonus adjunctus* a *Pinus hartwegii* es indiscriminado en cuanto se refiere a la altura y el diámetro del árbol.



2. El arribo de la mayoría del conjunto de enemigos naturales y organismos asociados se realiza inmediatamente después de que el descortezador comienza su introducción al árbol.

3. La mayor densidad de enemigos naturales en estado larvario coincide en tiempo, cuando la población de **Dendroctonus adjunctus** se encuentra representada en su mayor proporción por el 3o. y 4o. estadios larvarios.

4. Los pájaros carpinteros son buenos agentes de regulación; sin embargo, no llegan a constituirse como factor clave que defina la tendencia de la población de **Dendroctonus adjunctus**, en virtud de que sólo actúan en un periodo muy corto.

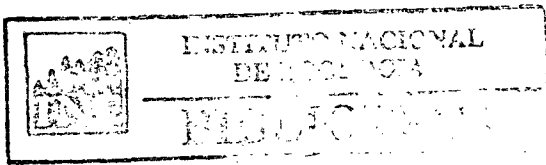
5. No se puede considerar que una sola especie, dentro del conjunto de los enemigos naturales, actúe independientemente como factor determinante en la mortalidad; ya que es en general el conjunto de ellos los que actúan como factores reguladores de la población de **Dendroctonus adjunctus**.

6. Para futuras alternativas de control es importante señalar que el mayor impacto del conjunto de enemigos naturales deberá ser en el estado de huevo y los tres primeros estadios larvarios, en virtud de que es en este periodo cuando se presenta el restablecimiento de la población y consecuentemente se podrá conducir la densidad de **Dendroctonus adjunctus**, en el Nevado de Colima, hacia un umbral de tolerancia conveniente, el cual puede ser evaluado por igual, desde el punto de vista social que representa el Parque Nacional, así como desde el punto de vista del papel protector del bosque.

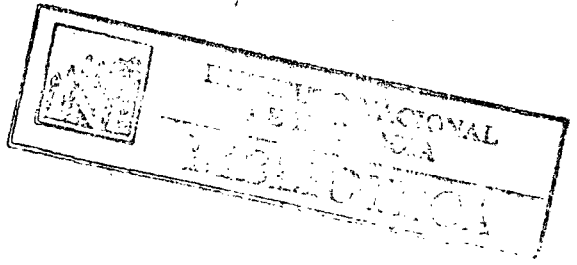
De acuerdo a lo anterior, el método que puede alcanzar los objetivos señalados es el de arribo, arropado y abandono.

BIBLIOGRAFIA

- AMMAN, D.G. 1970. Prey Consumption and Variations in larval biology of **Enoclerus sphegeus** (Coleoptera: Cleridae). *Can. Ent.* 102:1374-1379.
- BECKER, G. 1954. Beitrage zur Kenntnis der **Dendroctonus** Arten in Guatemala. *Z. Angew. Entomol.* 36:20-61.
- CARMONA, V.T. 1978. Algunas consideraciones teóricas cualitativas acerca de los mecanismos de regulación poblacional en **Dendroctonus** spp. *Ciencia Forestal*, Vol. 3 (11):3-12.
- CHANSLER, J.F. 1967. Biology and Life History of **Dendroctonus adjunctus** (Coleoptera: Scolytidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60(4):760-767.
- CIBRIAN, T.D. Depto. Bosques, UACH, Chapingo, México. Comunicación personal de estudios realizados.
- CIBRIAN, T.D. y REYNA, R.R. Aspectos Bionómicos de **Dendroctonus adjunctus** Blandf. (Coleoptera: Scolytidae), un descortezador de pinos. Parte 1. No publicado.
- CIBRIAN, T.D. 1981. **Dendroctonus adjunctus**. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- COLE, E.W. 1974. Interpreting some mortality factor interactions within mountain Pine Beetle. *Environm. Entomol.* 4(1):97-102.
- DILLON AND DILLON. 1972. A manual of common Beetles of Eastern North America. Dover Publications, USA.



- EVELEIGH, S.E. AND CHANT, D.A. 1981. Experimental studies on acarine predator-prey interactions: the numerical response of immature and adult predators (Acarine: Phytoseiidae). *Can. J. Zool.* 59:1407-1418.
- GOYER, A.R.; LEMHARD, J.G. et al. 1974. How to Identify Common Insect Associates of the Southern Pine Beetle. State University. Baton Rouge, Louisiana, USA.
- HORTA, G.J. Dirección Técnica Forestal de Atenquique. Cd. Guzmán, Jal. Comunicación personal.
- ISLAS, S.F. 1980. Observaciones sobre la biología y el combate de los escarabajos descortezadores de los pinos. *Bol. Téc. Inst. Nal. Invest. For.* 66:7-39.
- LUTCH, D.D.; FRYE, R.H. 1974. Emergence and Attack Behavior New Mexico, Ranch of Forest Pest Control Sw Region Albuquerque, N.M. 67(4):610-612.
- MADRIGAL, S.X. 1970. Caracterización Fito-Ecológica preliminar de los volcanes de fuego y Nevado de Colima. *Bol. Divulg. No. 31, Inst. Nal. Invest. For.*
- MASSEY, C.L. 1974. Biology and Taxonomy of Nematode Parasites and Associates of Bark Beetles in the United States. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, USA. 1-222.
- RAVINOBICH, J. 1982. Introducción a la Ecología de Poblaciones Animales. CECSA. 1a. ed. México. 313 pp.
- SILVA, T.B. 1982. Distribución espacial de tres especies de descortezadores (Col.: Scolytidae), en *Pinus hartwegii*. Tesis, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.



Esta primera edición consta de 1500 ejemplares y se terminó de imprimir en diciembre de 1985, en los Talleres de Imprenta Venecia, S. A., Mártires de la Conquista 20, Tacubaya, México, D. F.