

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

TRABAJO DE DIPLOMA

**INCIDENCIA CUALITATIVA DE INSECTOS
EN BOSQUE DE PINOS (Pinus oocarpa. Schiede) EN**

DIPILTO, NUEVA SEGOVIA

AUTOR: Lucía Romero Jirón

ASESOR: Dr. Juan José Romero

Managua, Nicaragua

Julio, 1989

DEDICATORIA

a mi madre,

a la memoria de mi abuela materna (q.e.p.d),

a mi hermano,

a mis tías,

que con su esfuerzo, trabajo y cariño hicieron posible

lo que ahora, con mucho orgullo

dedico

y

agradezco.

AGRADECIMIENTO

En primer término, a mi asesor por su valiosa conducción.

Muy sinceramente, a mis antiguos profesores por su abnegada labor dentro de mi formación.

Muy especialmente, a mis amigas y amigos por haberme brindado su apoyo.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Revisión de literatura.....	3
1.2. Ubicación del área.....	7
II. METODOLOGIA.....	8
III. RESULTADOS.....	13
3.1. Discusión de resultados.....	24
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
V. BIBLIOGRAFIA.....	29

INDICE DE CUADROS

1. Azarización de parcelas.....	11
2. Estado dendrosanitario de las parcelas muestreadas.....	18
3. Cuadro demostrativo de insectos encontrados y su acción en los árboles.....	23

INDICE DE FIGURAS

No.	CONTENIDO	PAGINA
1.	Mapa de Dipilto y distribución de parcelas en el área.....	12
2.	Porcentaje de afectación por parcelas.....	17
3.	<u>Dendroctonus mexicanus</u> (Hopk.)	19
4.	Aspecto general del follaje de árboles atacados por <u>D. mexicanus</u>	19
5.	Síntomas externos del daño causado por <u>D. mexicanus</u>	20
6.	Daño interno causado por <u>D. mexicanus</u>	20
7.	Larva de barrenador de la familia Buprestidae.....	21
8.	Plagas secundarias.....	21
9.	<u>Atta</u> sp.....	22
10.	Nicho de <u>Atta</u> sp.....	22

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en una comunidad de Dipilto, Nueva Segovia, entre Alcántara y El Rodeito, en una superficie de setecientos veinte hectáreas.

Si bien no se presenta una situación alarmante en cuanto a incidencia de insectos en el área, los datos indican afectación considerable por descortezadores en la parcela dos del bloque II, con un porcentaje de 22.9.

Es importante mencionar la presencia de defoliadores del género Atta y barrenadores de la corteza de la familia Buprestidae y barrenadores de la madera de los géneros Xyleborus, Scolytus, Cossonus y Platypus.

El estudio indica que las parcelas muestreadas son mayormente afectadas por Dendroctonus mexicanus (Hopk.) y se han reportado ataques severos de insectos del mismo género en otros bosques del departamento, así como reportes de daños por estos mismos en Honduras, Guatemala y México.

El ataque de plagas puede ser posible en los bosques de la Región, ya que existen las condiciones para propiciarlo.

Esto puede ser prevenido si se implementan las adecuadas medidas silviculturales en combinación con eficientes técnicas de explotación.

I. INTRODUCCION

Los ecosistemas forestales tropicales son muy complejos y aunque en condiciones constantes son estables, pueden sufrir severamente las intervenciones, especialmente la del hombre, tanto así que la explotación excesiva de una parte de la biomasa, entre otras, provoca consecuencias que deben ser calculadas previamente.

Los bosques, a través de un eficiente manejo silvicultural, son una fuente perenne de recursos, pero dadas las condiciones desfavorables a que son sometidos por el hombre, tienden a degradarse.

Lo anterior conduce a convertir áreas antes florecientes en casi desiertos o en bosques cuyos árboles son tan débiles que están propensos a cualquier ataque de plagas o enfermedades, lo mismo que sufren con más fuerza los embates de la naturaleza, presentando menos resistencia a estos factores bióticos y abióticos.

El sector forestal en Nicaragua ha sido considerado un recurso de fácil explotación, por las mínimas inversiones que se hacen para obtener de él cuantiosas ganancias; esto y la falta de tradición forestal, han sido las causas de que los bosques de latifoliadas como de coníferas hayan sido sometidos a explotaciones irracionales.

La superficie forestal en Nicaragua es de aproximadamente 43,670 kilómetros cuadrados, de los cuales, 4,150 corresponden a bosques de coníferas (pinos). (6). Dicha superficie, aunque aparentemente

insignificante, representa un gran valor en la economía de aquellas regiones en donde se desarrollan, así por ejemplo, en el departamento de Nueva Segovia la explotación maderera constituye una de las principales actividades económicas.

De ahí se deriva la importancia de realizar estudios detallados de todos aquellos factores que inciden negativamente en el crecimiento y desarrollo de los ecosistemas coníferos de Nicaragua.

En la Región I, muchos de los bosques de pinos se encuentran degradados, lo que ha llevado a considerar varios componentes que tienden a disminuir su productividad, entre ellos se puede destacar el ataque de plagas.

Actualmente no se cuenta con antecedentes ni experiencias en lo que a plagas forestales se refiere, ni con claves de identificación, ni estudios sobre el comportamiento de las especies forestales ante estos agentes.

De manera general, se tienen conocimientos respecto a ataque de plagas en bosques de pinos de Honduras, Guatemala y México, destacándose el ataque de los descortezadores, los cuales han ocasionado graves daños. (12)

Esto impone la necesidad de iniciar estudios sobre Entomología Forestal en Nicaragua, con el fin de tener conocimientos sobre las especies de insectos que atacan a los árboles, formas de prevención y control, comportamiento de las especies forestales ante éstos.

Para ello se hizo una evaluación de insectos forestales en bosques de Pinus occarpa (Schiede) en Dipilto, con los objetivos siguientes:

- Determinar los insectos que afectan a los árboles de pino en el bosque en estudio.
- Determinar el tipo de daño y parte del árbol en que es causado.
- Conocer la importancia de los daños causados por los insectos.
- Conocer los factores que propician el incremento de poblaciones de insectos dañinos.
- Establecer posibles normas de prevención y control.

1.1. Revisión de literatura.

A través del tiempo y a causa de los estragos que han causado los insectos en el bosque, se ha venido desarrollando la Entomología Forestal como la ciencia que estudia la relación de los insectos con el bosque y cuyo objetivo principal es identificar y determinar a aquellos insectos asociados a las especies maderables, así como prevenir o impedir los estragos que éstos pueden causar. (5)

Casi todas las plagas forestales pertenecen a los órdenes Coleóptera, Lepidóptera, Hemiptera y Ortóptera. (3)

En el bosque, que es un ecosistema complejo, vive una gran cantidad de insectos a expensas de las plantas bajo un equilibrio natural sin causar daño a sus hospederos en tanto no ocurran cambios anormales en los factores naturales de control. (2)

Cuando se alteran las funciones normales del bosque debido a la presencia de factores adversos, los microorganismos patógenos y los insectos dañinos alcanzan proporciones que les permite destruir áreas boscosas de consideración y aquí se constituyen como plagas capaces de causar daños a los árboles en alguna de las formas siguientes: cogolleros, que se alimentan de retoños; defoliadores, que se alimentan de hojas; descortezadores, que se alimentan de la corteza y zona del cámbium; ambrosía, que abren galerías en la madera para cultivar hongos de los que se alimentan; xilófagos o barrenadores, que se alimentan de la madera; carpófagos, que se alimentan de conos y semillas; raiceros, que se alimentan de raíces y chupadores, que se alimentan de savia. (10)

Los insectos causan daños directos e indirectos y por tanto, consecuencias directas e indirectas. Entre las consecuencias directas están la muerte de los árboles e interrupción de su desarrollo y/o deterioro de sus productos. Una consecuencia indirecta es el incremento del material combustible al matar a los árboles, con lo que aumenta el peligro de incendios y también favorecen el establecimiento de plagas secundarias y enfermedades. (2)

Es conocido que no hay etapa en el ciclo de vida de un árbol que esté libre del ataque de insectos y por lo general, los árboles adquieren cierta resistencia cuando han pasado del estado de bajo latizal, pero cuando se aproximan a la madurez y su actividad fisiológica declina, se vuelven de nuevo susceptibles. (8)

El establecimiento de plantaciones monoespecíficas puede acentuar el peligro de que ciertas poblaciones de insectos inofensivos puedan transformarse en plagas económicamente dañinas. Esto es en base a que extensos monocultivos conducen a la concentración de determinado tipo de alimento, lo que puede propiciar el desarrollo de brotes de insectos que se alimentan de dichos hospederos; esto se incrementa con el hecho de que la zocenosís en dichos monocultivos suele ser pobre en cuanto al número de especies y existen menos probabilidades de que se desarrollen los enemigos naturales, en número tal que sean capaces de controlar las poblaciones de plagas. (5)

Son muchos los insectos que pueden ocasionar graves daños a los bosques de pinos, pero son de más importancia los descortezadores, barrenadores de los brotes y los defoliadores.

En Cuba, las plagas de pinos consideradas como crónicas, han ocasionado disminución en el incremento anual de madera, reducción del volumen de las cosechas de semillas y la mortalidad de los árboles; los defoliadores Atta insularis (Guer) y Necodiprion insularis (Cress) han causado fuertes ataques al Pinus maestrensis y no menos importantes han sido los ataques de la palomilla de los brotes Rhyacionia frustrana (Comst). (4)

En Guatemala, los bosques de pinos sufren severamente las incursiones del hombre y también los ataques de insectos y pestes fungosas, ya que se pueden ver muchas hectáreas de árboles muertos en pie a causa de hongos e insectos, siendo muy impresionante la llamada "enfermedad del cono grande", causada por la larva de una mariposa nocturna; los conos se desarrollan malformados y aumentan en varias veces su tamaño natural. (9)

En México y Guatemala los descortezadores han ocasionado graves daños en extensas zonas de bosques, destacándose las especies Dendroctonus mexicanus, D. adjunctus, Ips insterstitialis e I. integer. (7)

Un ataque extraordinariamente virulento de Dendroctonus mexicanus ocurrió en el decenio 1946-56 en México, durante el cual las pérdidas ascendieron a cien mil hectáreas de pinos muertos. (12)

En Honduras, en 1962, apareció un brote de Dendroctonus frontalis (Zimm), que ocasionó lo que se podría considerar una catástrofe ecológica, al destruir más de ocho mil millones de pie tablares de madera de primera calidad, devastando más de dos millones de hectáreas de la mejor zona de pinos del país. (5)

La abundancia de descortezadores está estrechamente relacionada con la existencia de árboles debilitados, aun cuando también invaden el arbolado sano.

El incremento de poblaciones de descortezadores es favorecido en

áreas sujetas a explotaciones exhaustivas, masas forestales postradas derivadas sobre todo de incendios, daños mecánicos intencionales como cinchamiento, ocoteado, resinación, apertura de brechas, gran densidad del arbolado y descargas eléctricas. (7)

En Nicaragua, en 1966, se informa del daño causado por Dendroctonus frontalis (Zimm), en una masa boscosa de pinos en Yucul, Matagalpa.

(1)

En el Noreste de Nicaragua, en 1971, en bosques de Pinus caribaea, se reporta la presencia inofensiva de varios géneros de insectos, los cuales, en incrementos anormales de población, se constituyen como plagas forestales. Tales géneros, entre otros, son: Rhyacionia, Ips, Chalcophora, Monochamus y Dicoryctria. (11)

Datos como los expuestos, son capaces de demostrar de manera simple y precisa la nocividad de las plagas, lo cual justifica la necesidad de realizar estudios sobre los insectos y el bosque en nuestro país.

1.2. Ubicación del área.

El área en estudio está ubicada en la región noroeste del país, entre 86°20' de longitud oeste y 13°42' de latitud norte.

El relieve va de moderadamente ondulado a escarpado, con pendientes entre 6 y 30%; la altura sobre el nivel del mar oscila entre 1100 y 1400 metros.

Las precipitaciones promedio varían entre 1000 y 2000 milímetros anuales, la temperatura media es de 23 grados centígrados y la humedad relativa es del 86% .

Los suelos predominantes son franco arenosos, profundos y bien drenados, con cierto grado de erosión.

La vegetación dominante es el bosque de Pinus cocarpa (Schiede), con sotobosque de gramíneas utilizado como pastizal, hay pocas áreas dedicadas a cultivos de subsistencia.

II. METODOLOGIA

Se tomó como muestra un bosque de Pinus cocarpa (Schiede), en la comunidad de Dipilto, Nueva Segovia, (ver fig. 1), desde la cooperativa "Bernardino Díaz Ochoa", en la localidad de Alcántara, hasta la finca "El Rodeito", en un trecho de seis kilómetros lineales sobre el camino a partir de la cooperativa.

La selección del lugar se realizó en base a los siguientes criterios: concentración de bosques en la zona, actividad forestal intensiva y extensiva (aserríos, resinación), principal actividad económica del sector, representatividad del área, características físico-geográficas y macroclimáticas, accesibilidad.

A lo largo de los seis kilómetros lineales mencionados, se procedió a ubicar por azarización tres bloques con tres parcelas cada uno; en total nueve parcelas con una superficie de una hectárea cada una.

Cabe aclarar que debido a que no hay antecedentes en este tipo de estudios, se hizo un muestreo similar a los que se realizan en cultivos agrícolas, seleccionando al azar los lugares.

La azarización se muestra en el cuadro No. 1 y se realizó como se describe a continuación.

A partir de la cooperativa se procedió a proyectar dos mil metros lineales sobre el camino para ubicar las tres parcelas del primer bloque en una primera azarización entre 0 y 2000 a lo largo del trecho del camino; por una segunda azarización entre 0 y 2000 se ubicaron del camino hacia dentro y por una tercera azarización entre 0 y 1 se ubicaron hacia la derecha o izquierda del camino, siendo 1 hacia la derecha y 0 hacia la izquierda.

Para ubicar el segundo bloque se proyectaron otros dos mil metros lineales sobre el camino a partir de donde terminó el primer bloque y la ubicación de las parcelas fue similar al anterior, por azarización.

Los otros dos mil metros restantes correspondieron al tercer bloque y la ubicación de las parcelas fue igual a los anteriores.

Ya ubicadas las parcelas, se procedió a delimitarlas y a

contabilizar todos sus árboles, numerándolos y marcándolos. Posteriormente, se realizaron observaciones en cada cinco árboles de cada parcela, de manera sistemática, para lo cual se evaluaron los siguientes aspectos: cantidad de árboles afectados por parcela, daños causados en los árboles y proporción aproximada de afectación.

En algunos casos fue necesario descortezar parte del fuste de los árboles para observar su corteza interna y también se hicieron observaciones respecto a la configuración externa de los mismos.

Se estableció un porcentaje de 20% de árboles afectados para considerarse de importancia; esto fue recomendado por el asesor en base a experiencias en otros países y por ser aplicable al nuestro.

Se recolectaron algunos insectos, los que fueron identificados a nivel de familia, género y algunos hasta nivel de especie.

Los materiales utilizados en la realización de este trabajo fueron: brújula, cintas métrica y diamétrica, tabla de campo, marcadores, machete, viales de conservación de insectos, alcohol, estereoscopio, platos petri y pinzas.

CUADRO No. 1

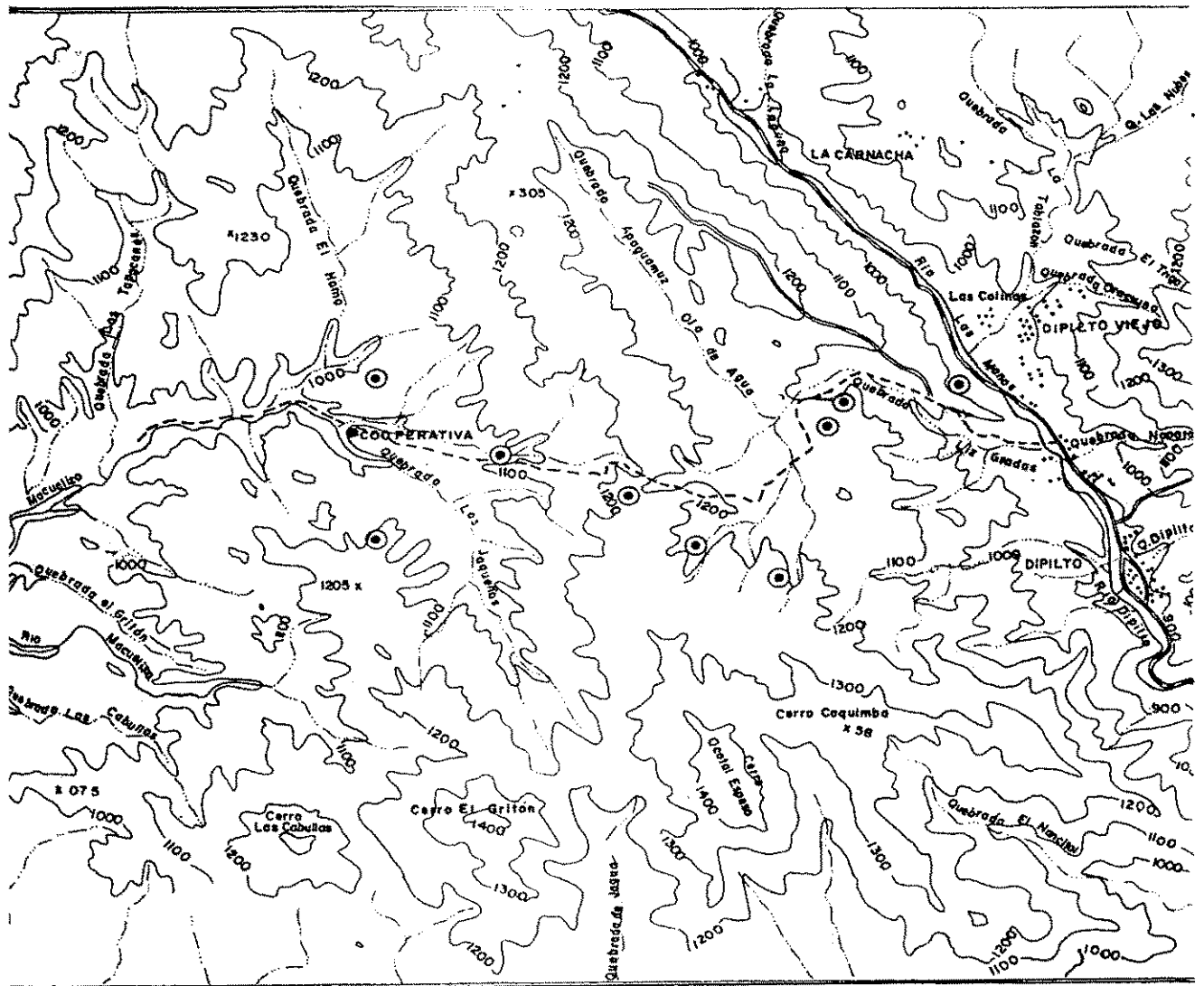
REZARIZACION DE PARCELAS

BLOQUE		DISTANCIA SOBRE EL CAMINO	DISTANCIA HACIA DENTRO
		(0-2000 m)	DENTRO DEL CAMINO (0-2000 m)
	*		
	1	5	315
I	0	24	400
	0	1000	1

	1	10	280
II	1	900	680
	1	1200	800

	0	95	144
III	1	100	250
	1	1203	430

* Referencia: 0 = Izquierda del camino 1 = Derecha del camino.



SIMBOLOGIA		Escala		1:50000	
Quebradas.....					
Curvas.....					100
Ríos.....					
Carreteras.....					
Parcelas.....					
Poblados.....					
Caminos.....					

Fig. 1 Mapa de Dipilto y distribución de parcelas en el área

III. RESULTADOS

De las nueve parcelas evaluadas, solamente en tres de ellas se encontró afectación que se considera de importancia; siendo éstas la parcela dos del bloque II, la parcela dos del bloque I y la parcela tres del bloque III. (Ver fig. 2 y cuadro 2).

De las tres parcelas afectadas, solamente una de ellas, la dos del bloque II presenta serios daños en sus árboles, a causa del ataque de Dendroctonus mexicanus (Hopk.) (Fig. 3)

Como se observa en la figura 4, este insecto ha afectado considerablemente a los árboles que se encuentran en esta parcela y ha matado por completo a veinte de ellos y cuatro árboles están afectados hasta un nivel en que se consideran perdidos.

El daño causado por este insecto es la construcción de galerías en la corteza interna de los árboles provocando la interrupción del flujo de sustancias a través del floema, lo que ocasiona la muerte del árbol. (Ver figs. 5 y 6)

Este fue el ataque más severo por descortezadores, ya que en las otras parcelas no se encontraron más de seis árboles muertos por estos agentes, La presencia de estos insectos en la parcela se atribuye a la existencia de restos de extracción cercanos a ella, por otra parte, a que existe alta densidad de árboles en algunos sectores dentro de la misma, que crea alta competencia entre ellos, además de que existe un matorral muy alto de gramíneas.

Otra de las parcelas afectadas es la tres del bloque III, en la cual sus árboles han sufrido perforaciones, aparentemente de larvas de insectos de la familia Buprestidae, a través de sus cortezas, pero el daño es insignificante, ya que no llega a alcanzar más del diez por ciento, aproximadamente, de afectación en cada árbol y no parece ejercer ninguna influencia en el estado fisiológico de los mismos.

Por otra parte, a los causantes de estas perforaciones en las cortezas no fue posible detectarlos. Cabe señalar que si bien estas perforaciones no han causado daño directo a los árboles, éstas pueden influenciar la entrada de otros insectos que se consideran plagas o bien la entrada de microorganismos patógenos.

En cuanto a la parcela dos del bloque I, en que se encontraron siete árboles afectados, éstos, lo que han sufrido son perforaciones en su corteza y parte de su madera por larvas de la familia Buprestidae. (Ver fig. 7). Este daño no afecta directamente a los árboles, sino que se considera como posible precursor de plagas y enfermedades.

En esta parcela se encontró un árbol muerto por Dendroctonus, dados los síntomas que así lo indican, pues es un ataque viejo y los insectos encontrados fueron barrenadores, en la madera podrida.

En todos los árboles muertos por descortezadores se observó el posterior ataque de plagas secundarias como descortezadores y barrenadores de los generos Ips, Cossorus, Xyleborus, Platypus y Scolytus. (Ver fig. 8). También se observó la invasión de hongos que provocan el manchado de la madera.

En la parcela dos del bloque III se observó en algunos árboles muy jóvenes, defoliación intensa provocada por hormigas del género Atta, (Fig. 9), las cuales se encontraron en plena labor de transporte de acículas hacia sus nidos. (Fig. 10). El daño en cada arbolito es significativo (hasta el 70%), pero el número de árboles afectados no lo es en relación con el total de árboles en la parcela.

De manera general, en el resto de parcelas no se encontraron muestras significativas de afectación y lo que prevaleció siempre fue la presencia de ataques viejos aislados de Dendroctonus y la perforación de las cortezas por larvas de bupréstidos sin ocasionar mayores daños.

En ninguna parcela se detectó la presencia del barrenador de los brotes Rhyacionia frustrana.

En observaciones hechas en un árbol maduro, cortado en la parcela tres del bloque II, se constató el casi inmediato ataque (seis días), de descortezadores secundarios de las especies Ips calligraphus (Eichh) e Ips grandicollis (Eichh) en todas sus ramas, ápice y fuste, siendo el ataque muy intenso. Estas especies son muy importantes plagas de los pinos de Cuba, pero aquí nunca se les encontró atacando árboles vivos en pie.

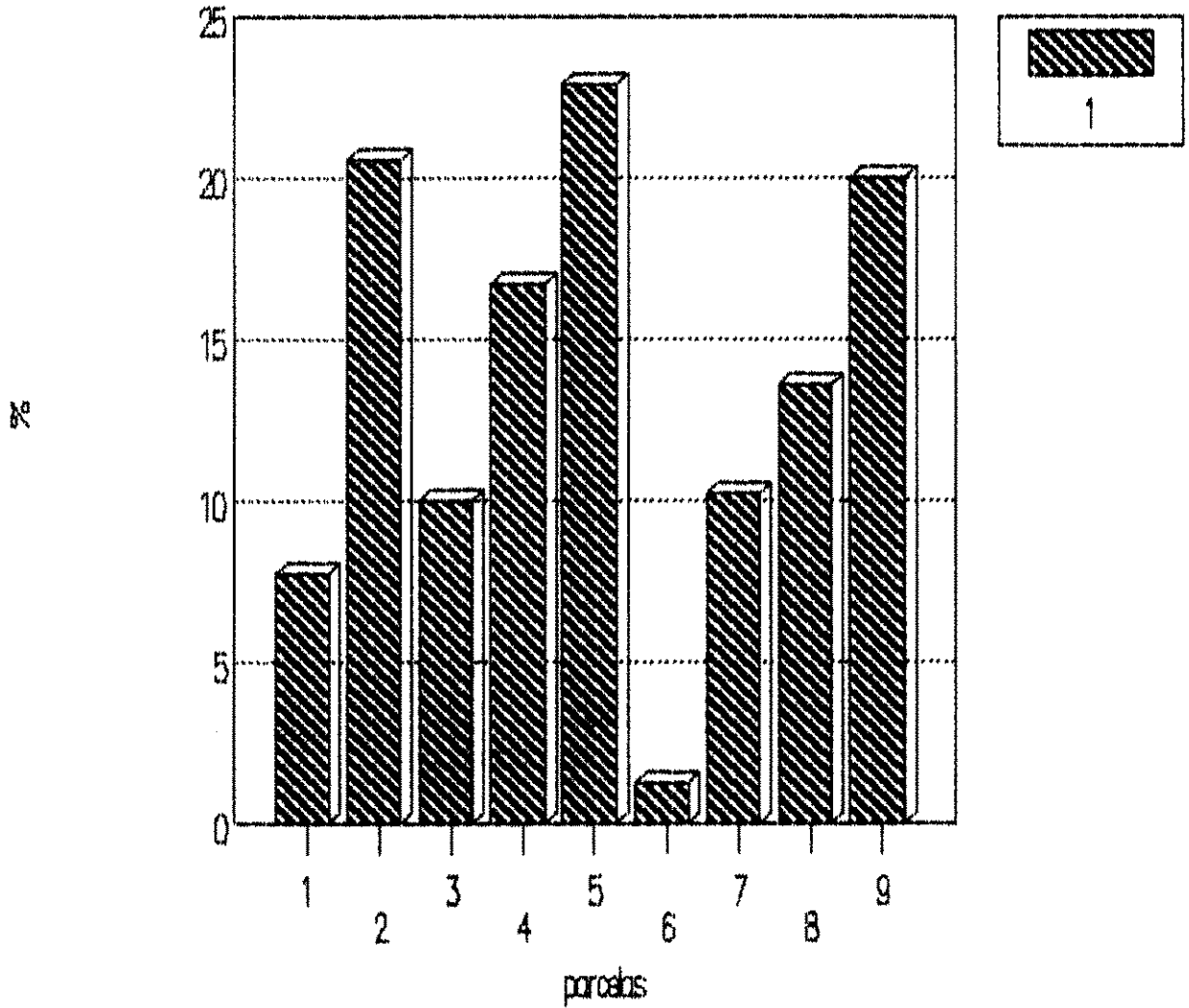
Un aspecto importante de mencionar, es el haber encontrado en todas las parcelas agentes depredadores como ciempiés, arañas, escorpiones, insectos palo, etc., así como también importantes depredadores y parásitos de descortezadores, entre los que se encuentran especies de la familia Ostomidae, Cleridae e Histeridae. (Ver cuadro No. 3)

De la evaluación hecha a la configuración externa de los árboles, se deriva que la mayoría de ellos (75%) presenta un aspecto saludable, pero no se puede dejar de mencionar que el restante 25% presenta un aspecto poco favorable, pues algunos son viejos y decaentes, otros presentan el fuste curvado, ápice bifurcado, deformado o quebrado, copa escasa y deformada por el viento y otros, en sus bases, presentan evidencias de incendios.

Lo anterior incide directa o indirectamente en el debilitamiento de estos árboles poco prometedores y los hace vulnerables ante un eventual incremento de poblaciones de insectos, potencialmente plagas.

figura 2

Porcentaje de afectacion por parcelas



CUADRO No. 2

ESTADO DENDROSANITARIO DE LAS PARCELAS MUESTREADAS

BLOQUE	PARCELA	NUMERO DE ARBOLES	NUMERO DE OBSERVACIONES	ARBOLES AFECTADOS	ARBOLES NO AFECTADOS	PORCENTAJE DE ARBOLES AFECTADOS	CAUSANTES DEL DAÑO
I	1	389	78	6	72	7.7	Barrenadores y termitas
	2	170	34	7	27	27	Larvas de barrenadores
	3	399	80	8	72	10	Descortezadores, barrenadores y termitas
II	1	330	66	11	55	16.7	Descortezadores y barrenadores
	2	525	105	24	81	22.9	Descortezadores
	3	398	80	1	79	1.25	Barrenadores
III	1	245	49	5	44	10.2	Barrenadores
	2	364	73	10	63	13.6	Defoliadores
	3	248	50	10	40	20	Barrenadores
Total	9	3068	615	82	533 *		

* De los 533 no afectados, 400 ofrecen un aspecto saludable(75%), el resto, 133(25%), presentan un aspecto poco prometedor.

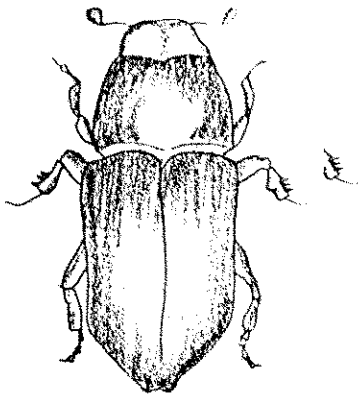


Fig. 3 Dendroctonus mexicanus (Hopk.)

Fig. 4 Aspecto general del
follaje de árboles
atacados por
D. mexicanus





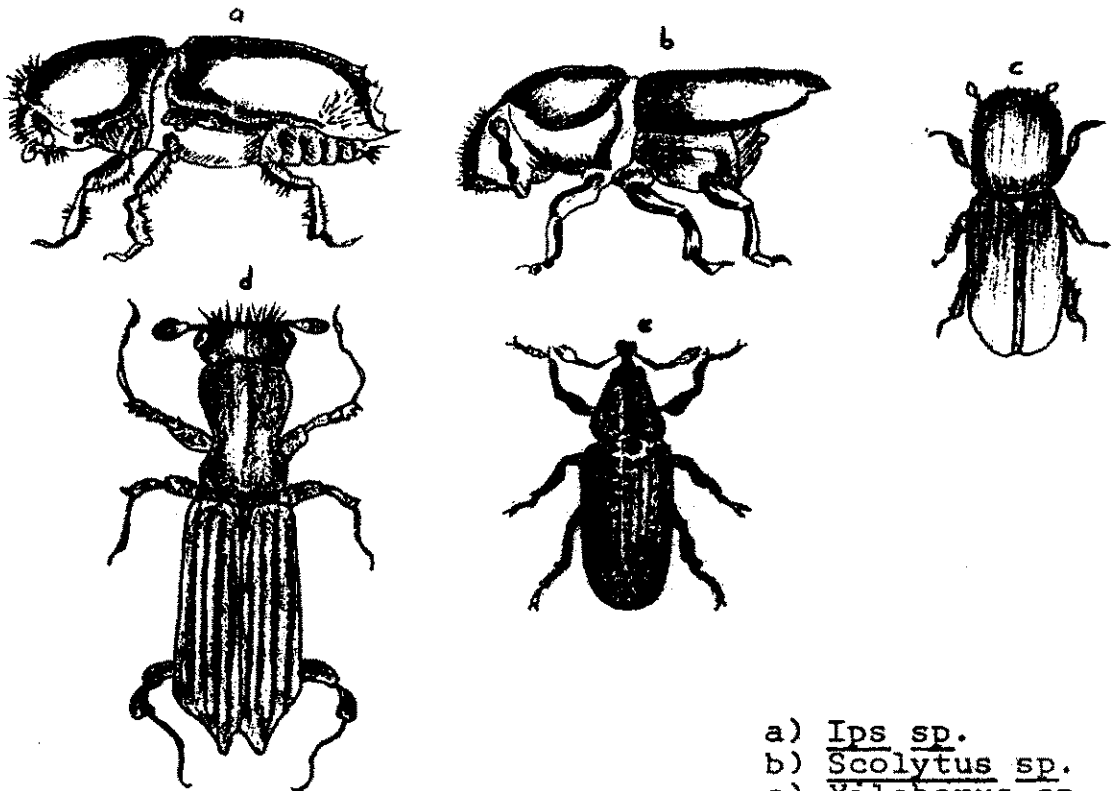
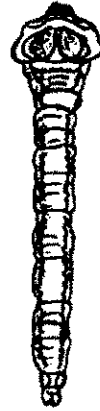
Fig. 5 Síntoma externo del
daño causado por
D. mexicanus



Fig. 6 Daño interno causado
por D. mexicanus

Fig. 7

Larva de barrenador de la familia Buprestidae



- a) Ips sp.
- b) Scolytus sp.
- c) Xyleborus sp.
- d) Platypus sp.
- e) Cossonus sp.

Fig. 8 Plagas secundarias

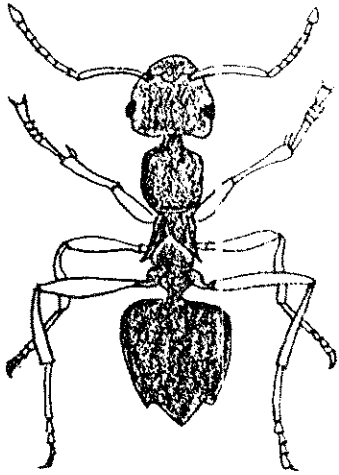
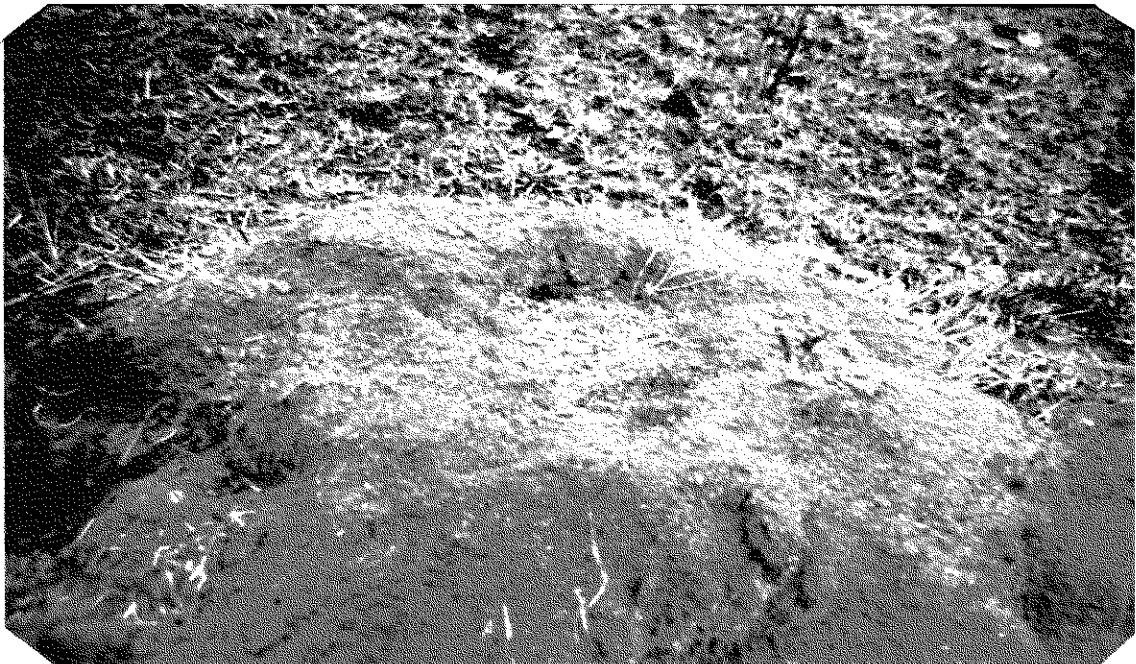


Fig. 9 Atta sp.

Fig. 10 Vista general de un
nicho de Atta sp.



CUADRO No. 3

CUADRO DEMOSTRATIVO DE INSECTOS ENCONTRADOS Y SU ACCION EN LOS ARBOLES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ACCION EN LOS ARBOLES
Coleóptera	Scolytidae	<i>Dendroctonus mexicanus</i>	Descortezador primario
Coleóptera	Scolytidae	<i>Ips calligraphus</i>	Descortezador secundario
Coleóptera	Scolytidae	<i>Ips grandicollis</i>	Descortezador secundario
Coleóptera	Scolytidae	<i>Xyleborus sp.</i>	Barrenador de la madera
Coleóptera	Scolytidae	<i>Scolytus sp.</i>	Barrenador de la madera
Coleóptera	Platypodidae	<i>Platypus sp.</i>	Barrenador de la madera
Coleóptera	Curculionidae	<i>Cossonus sp.</i>	Barrenador de la madera
Coleóptera	Buprestidae	-----	Barrenador de la madera
Coleóptera	Cerambycidae	-----	Barrenador de la madera
Coleóptera	Ostomidae	<i>Tennochila sp.</i>	Depredador de escolítidos(1)
Coleóptera	Cleridae	<i>Enoclerus sp.</i>	Depredador de escolítidos(1)
Coleóptera	Staphylinidae	-----	Depredador de escolítidos(1)
Coleóptera	Histeridae	-----	Depredador de escolítidos(1)
Hymenóptera	Formicidae	<i>Atta sp.</i>	Defoliador
Hymenóptera	Pteromalidae	-----	Parásito de escolítidos(2)
Hymenóptera	Braconidae	-----	Parásito de escolítidos(2)

(1) y (2): Aun cuando no tienen acción directa sobre los árboles, es importante mencionar su presencia, dado que actúan como agentes naturales de control sobre las plagas de la familia Scolytidae.

3.1. Discusión de resultados.

A excepción del daño causado por Dendroctonus mexicanus (Hopk.) en la parcela dos del bloque II, el cual se considera importante, el daño global por bloques, parcelas y total de árboles no ha llegado a presentar evidencias preocupantes.

Sin embargo, los daños ocasionados por los descortezadores u otros insectos podrían adquirir mayores dimensiones en el bosque, dado de que se trata de masas forestales monoespecíficas, donde existen condiciones favorables al desarrollo de éstos.

Entre esas condiciones, se pueden mencionar:

- Un 25 por ciento de árboles, entre débiles, viejos, deformados, etc., los cuales son más propensos a los ataques de plagas.
- Alta densidad de arbolado en ciertos sectores de las parcelas, lo que crea una alta competencia entre los árboles, que condiciona el debilitamiento de unos y el fortalecimiento de otros, siendo los primeros más susceptibles ante algún ataque de plagas.
- Alta incidencia de incendios forestales durante la época seca, lo que debilita a los árboles. Cinco de las nueve parcelas presentan evidencias de incendios en las bases de sus árboles.
- Se practica la resinación en ciertos sectores del bosque; en la parcela tres del bloque I se realiza este tipo de explotación, aunque no se encontró afectada por descortezadores.

- Existen restos de extracción en ciertos sectores del bosque y también un aserradero; ambos factores propician la llegada de descortezadores, ya que los desechos de explotación y las trozas destinadas para aserrar actúan como criaderos de estas plagas.
- No existe un plan de ordenamiento ni manejo silvicultural en estos bosques.

Todas estas condiciones favorecer el establecimiento de plagas en los bosques de pinos, principalmente de descortezadores que son las más peligrosas; por ello, se hace necesario prevenir sus daños, implementando en los bosques las debidas medidas silviculturales de prevención, que de aplicarse eficientemente y en el momento adecuado, resultarían más económicas que si se aplicaran métodos de control para plagas ya establecidas.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta el escaso desarrollo de los estudios sobre plagas forestales en Nicaragua, se ha considerado necesario realizar un primer intento con miras a brindar algunos conocimientos respecto a este tema para implementar en el bosque estudiado y en otros de la región, acciones que ayuden a mantenerlos en óptimas condiciones productivas y de higiene, lo que retardaría cualquier ataque de plagas o enfermedades.

Si bien es cierto que no existe un estado alarmante en cuanto a plagas nocivas, a excepción de Dendroctonus mexicanus, en las parcelas, se observó que en casi todas existe la presencia de insectos, que en incrementos anormales de población, son considerados plagas muy nocivas en otros países, tal es el caso de Ips calligraphus e Ips grandicollis, Xyleborus, Platypus, etc., los cuales, dadas las condiciones favorables existentes, podrían adquirir mayores magnitudes de población y entonces ocasionar problemas en los bosques estudiados.

En el caso particular de Dendroctonus mexicanus, ésta ha sido la especie más nociva encontrada, ha ocasionado tan graves daños en otros países, que es preciso brindarle la mayor atención con miras a prevenir sus daños, ya que sus poblaciones se propagan con gran rapidez, principalmente en bosques tan descuidados como los nuestros; además, el volumen de madera perdida llega a ser significativo tanto en estos bosques como en otros de la región.

Es importante mencionar que existen medidas preventivas contra plagas forestales, las cuales son una forma fácil, económica y sana de protección de los bosques contra estos agentes dañinos.

Además, es prioritario encaminar todos los esfuerzos y recursos de manera organizada en función de lograr de los bosques los máximos recursos a través de un rendimiento sostenido, conservando las reglas destinadas a preservarlos; en otras palabras, es necesario combinar eficientemente los planes de protección y explotación.

Ante esta tarea, se considera conveniente mencionar algunas recomendaciones de tipo silvicultural destinadas a mantener los bosques estudiados en mejores condiciones. Entre otras, se pueden citar:

- 1- Mantener la higiene del bosque, al eliminar restos de extracción, quemándolos o sacándolos del bosque; estos mismos restos podrían ser aprovechados por las comunidades como una fuente de leña.
- 2- Al talar, dejar los tocones lo más bajos posible, descortezarlos preferiblemente.
- 3- Eliminar todos los árboles muertos por plagas, sacándolos del bosque, ya que si se dejan actúan como agentes propagadores hacia los árboles sanos.

4- Establecer en el bosque la adecuada densidad de árboles a través de la eliminación de los árboles defectuosos y débiles, favoreciendo a los más prometedores, los cuales se desarrollarán con más vigor y ofrecerán mayor resistencia ante un posible ataque de plagas.

5- Aplicar las adecuadas normas técnicas de resinación.

6- Conservar las debidas reglas para la prevención de incendios.

Por otra parte, dado que esta investigación brinda apenas un mínimo de conocimiento en cuanto al estudio de los insectos forestales, se hace necesario continuar este tipo de trabajos, ya que es un campo inexplorado y debido a la importancia que reviste el sector forestal en el desarrollo económico de Nicaragua, se justifica seguirlos realizando. Los volúmenes en madera perdida podrían incrementarse de no atender a tiempo este problema.

En este sentido, se debe investigar más en cuanto a los métodos de muestreo de plagas en diferentes tipos de bosques, respecto al conocimiento del ciclo de vida de las plagas más importantes, sobre la ecología de sus poblaciones y acerca del comportamiento de las especies forestales ante éstas, ya que podrían hacerse mejores trabajos con la aplicación de metodologías específicas y mayores conocimientos sobre el tema.

V. BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO, J. C. Estudio de la masa forestal del bosque de Pinus oocarpa de Yucul-Nicaragua, atacado por Dendroctonus frontalis (Zimm). Tesis Ms. Turrialba, Costa Rica. IICA, 1966. 81+5 p.
2. CALERO, C. Curso de Protección Forestal; capítulo de plagas forestales. Managua, FCCA-UNAN. 1984.
3. FAO. Ecosistemas de los bosques tropicales. Roma, 1980. 387 pp.
4. HERNANDEZ, M., VALDES, E. y MELLADO, B. Inventario de plagas forestales en Cuba. Rev. Forestal BARACOA. La Habana. Vol. 9, No. 1-2. 13-23. 1979.
5. HOCHMUT, R. y MANSO, D. Protección contra las plagas forestales en Cuba. La Habana. Edit. Científico-técnica. 1982. 290 pp.
6. IRENA- CORFOP-INTERFOREST. Plan de desarrollo forestal de la República de Nicaragua. Anexo II. Estocolmo, Diciembre, 1985.
7. ISLAS, F. Observaciones sobre la biología y el combate de los escarabajos descortezadores de pinos. Boletín técnico No. 66. México, INIF. 1980.

8. SOEGAARD, B. Mejora genética de la resistencia a los ataques de insectos en las especies forestales.
UNASYLVA-FAO-FIAT-PANIS. Vol. 18(2-3) No. 73-74
9. STANDLEY, P.C. and STEYERMARK, J.A. Flora of Guatemala.
Fieldiana Botany, Vol. 24, part I, Aug. 1958.
10. VERDUZCO, J. Protección Forestal. Chapingo, México. Patena,
A.C. 1976. 369 p.
11. YATES, H. O. Investigación sobre el fomento de la producción de los bosques del Noreste de Nicaragua. Insectos que atacan a Pinus caribaea al Noreste de Nicaragua. Roma, PNUD-FAO.
1971
12. ZORRILLA, M. A. Informe sobre las plagas del género Ips (De geer) (Scolytidae, Coleóptera), descortezador de pinos en Cuba. La Habana, INDAF, 1975