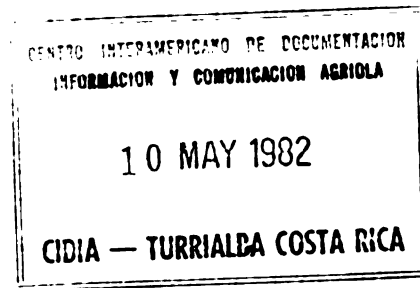


Serie Técnica
INFORME TECNICO No. 7
(Versión en español)



RECONOCIMIENTO DE LAS PLAGAS DE PLANTACIONES FORESTALES EN COSTA RICA

Loren B. Ford

Informe final presentado a CATIE al término de dos años de servicio como Voluntario del Cuerpo de Paz.

A La publicación y distribución de este trabajo fueron patrocinadas por el Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA, por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Tropical.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CATIE
Programa de Recursos Naturales Renovables
Turrialba, Costa Rica, 1981

PROLOGO

La presente publicación es la versión española de "A survey of pests in forest plantations in Costa Rica" publicada en 1980 por el CATIE*. El trabajo se realizó como parte de mi servicio de voluntario del Cuerpo de Paz asignado al Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE.

Este trabajo no habría sido posible sin la cooperación de dos instituciones: el Cuerpo de Paz que me proporcionó el subsidio para vivir y que cuidó de mi salud; el CATIE que me proporcionó instalaciones de oficina, biblioteca, laboratorio y que me suministró transporte.

Quisiera agradecerles al Dr. Guido del Prado, Director del Cuerpo de Paz de Costa Rica, al Dr. Gerardo Budowski, Jefe del Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE y al personal profesional y auxiliar de ambas instituciones por su apoyo continuo.

También agradezco al personal de las siguientes instituciones: Systematic Entomology Laboratory de U.S.D.A., Smithsonian Institution, British Museum, Commonwealth Institute of Entomology, y Commonwealth Mycological Institute por la identificación de los especímenes.

Tanto el presente trabajo como la versión en inglés fueron publicados con el apoyo financiero del Programa Suizo de Cooperación para el Desarrollo, DDA, por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Tropical. El autor expresa su agradecimiento al ingeniero Humberto Jiménez Saa, Jefe de INFORAT, por la revisión de la traducción al español y las sugerencias dadas sobre la estructura de la publicación.

* FORD, L.B. A summary of pests in forest plantations in Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico No. 7. 1980. 53 p.

FORD, L.B.* Reconocimiento de las plagas de plantaciones forestales en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico No. 7. (Versión en español). 1981. 53 p.

RESUMEN

Se llevó a cabo un reconocimiento de plagas en plantaciones de árboles de rápido crecimiento, principalmente en el área de Turrialba, Costa Rica, con visitas a otras partes del país.

En la introducción se describe el uso de especies forestales nativas y exóticas y las características del bosque natural, el cual presenta una diversidad grande de especies y una densidad baja de insectos. Se resume el papel que juega el reconocimiento de plagas en un programa de protección forestal y se subraya la necesidad de realizar estudios sobre la biología y la evaluación del daño antes de la promulgación de medidas de control.

Se siguieron dos procedimientos en el estudio:

1. Evaluación de una solicitud de informes de problemas sanitarios en plantaciones a agencias nacionales involucradas en actividades forestales, y
2. un reconocimiento sistemático por medio de visitas repetidas a parcelas establecidas en plantaciones en el área de Turrialba.

La solicitud de informes no tuvo mucho éxito. En el reconocimiento sistemático, se establecieron 23 parcelas de 25 árboles cada una, en plantaciones de las especies siguientes: *Cordia alliodora*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus deglupta*, *Leucaena leucocephala*, *Pinus caribaea*, *P. kesiya*, *P. oocarpa* y *Terminalia ivorensis*. A cada una de las parcelas se hicieron cuatro visitas, en las que se examinaron el follaje y los tallos de todos los árboles para constatar el daño ocasionado por las plagas. Se anotó el daño y los agentes causantes y se recogieron especímenes de estos agentes para su posterior identificación. Se encontraron también insectos que atacan las siguientes especies: *Acacia farnesiana*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Alnus acuminata*, *Araucaria hunsteinii*, *Gmelina arborea* y *Tectona grandis*.

De las 125 especies de insectos colectadas en el reconocimiento, se identificaron 51 hasta el nivel de especies, 36 hasta género, 6 hasta sub-familia, 30 hasta familia y 2 especies (formas inmaduras) hasta el nivel del orden. Se incorporaron los insectos identificados hasta el género, en la colección de insectos del CATIE. También se anotaron algunos casos de enfermedades.

Se discutieron brevemente las características de los insectos que causan daño obvio a los árboles, recomendando realizar investigación adicional sobre ellos.

* M.S., Entomólogo, Voluntario del Cuerpo de Paz. CATIE. Actualmente en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.

FORD, L.B.* Reconocimiento de las plagas de plantaciones forestales en Costa Rica.** Turrialba Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Serie Técnica. Informe Técnico No. 7. (Versión en español). 1981. 53 p.

ABSTRACT

A survey of pests in plantations of fast-growing trees was made primarily in the Turrialba area of Costa Rica, with visits to other parts of the country.

An introduction discusses the use of native and exotic tree species, and the characteristics of the natural forest, with high species diversity and low insect density. The role of a pest survey in a forest protection program is outlined, and the need for studies on pest biology and evaluation of damage prior to the enactment of control measures is stressed.

In the study, two approaches were followed:

1. A request for reports of sanitary problems in plantations made to Costa Rican agencies engaged in forestry activities, and
2. a systematic survey of repeated visits to established plots in plantations in the Turrialba area.

The request for reports had little response. In the systematic survey, 23 plots of 25 trees each were established in plantations of the following species: *Cordia alliodora*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus deglupta*, *Leucaena leucocephala*, *Pinus caribaea*, *P. kesiya*, *P. oocarpa* and *Terminalia ivorensis*. In each of these plots, four visits were made in which the foliage and stems of all the trees were examined for pest damage. The occurrence of damage and the agents causing it were noted for each tree, on a field sheet, and specimens of the causal agents were collected for identification. Insects were also found attacking *Acacia farnesiana*, *Acrocarpus fraxinifolius*, *Alnus acuminata*, *Araucaria hunsteinii*, *Gmelina arborea* and *Tectona grandis*.

Of the 125 species of insects collected in the survey, 51 were identified to the species level, 36 to genus, 60 to sub-family, 30 to family, and 2 species (immature forms) only to the order level. Insects identified at least to genus were incorporated into the CATIE insect collection. Several incidences of disease were noted as well.

The insects causing obvious damage to trees were discussed briefly in one section, indicating that further study on them should be undertaken.

* M.S., Entomologist, Peace Corps Volunteer. CATIE. Actually at Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.

** Also in English: FORD, L. A survey of pests in forest plantations in Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Informe Técnico No. 7. 1980. 53 p.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	1
1.1.	Especies nativas y exóticas	
1.2.	Protección de la plantación	2
1.2.1.	Primera etapa: La prospección	
1.2.2.	Segunda etapa: Evaluación del perjuicio económico	3
1.2.3.	Tercera etapa: Estudio biológico	
1.2.4.	Cuarta etapa: Control	
2.	EL PRESENTE TRABAJO: PROSPECCION DE LOS PARASITOS EN PLANTACIONES CON ARBOLES DE CRECIMIENTO RAPIDO	5
2.1.	Metodología	
2.1.1.	Prospección en el área de Turrialba	
2.1.2.	Establecimiento de parcelas	9
2.1.3.	Recolección y preparación de los insectos	
2.2.	Identificación	
3.	ESPECIES ARBOREAS - PARASITOS PRINCIPALES	10
3.1.	<i>Acacia farnesiana</i>	
3.2.	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	
3.3.	<i>Alnus acuminata</i>	
3.4.	<i>Araucaria hunsteinii</i>	
3.5.	<i>Cordia alliodora</i>	
3.5.1.	Coleoptera	
3.5.1.1.	Bruchidae	
3.5.1.2.	Chrysomelidae	12
3.5.1.3.	Curculionidae	
3.5.2.	Diptera: Cecidomyiidae	
3.5.3.	Hemiptera: Tingidae	13
3.5.4.	Homonoptera	
3.5.4.1.	Cicadellidae	
3.5.4.2.	Flatidae	14
3.5.4.3.	Issidae	
3.5.5.	Lepidoptera	
3.5.5.1.	Arctiidae	
3.5.5.2.	Noctuidae	
3.5.5.3.	Familia desconocida - Microlepidoptera	

3.6.	<i>Cupressus lusitanica</i>	15
3.7.	<i>Eucalyptus deglupta</i>	
3.7.1.	Coleoptera	
3.7.1.1.	Chrysomelidae	
3.7.2.	Homoptera	
3.7.2.2.	Aphididae	
3.7.2.3.	Cicadellidae	16
3.7.2.4.	Coccidae	
3.7.2.5.	Membracidae	
3.7.3.	Hymenoptera	18
3.7.3.1.	Formicidae	
3.7.3.2.	Vespidae	
3.7.4.	Isoptera	
3.7.5.	Lepidoptera: Limacodidae	19
3.8.	<i>Gmelina arborea</i>	
3.8.1.	Hymenoptera: Formicidae	
3.8.2.	Isoptera: Termitidae	
3.8.3.	Lepidoptera: Hepialidae	
3.8.4.	Enfermedades	20
3.9.	<i>Leucaena leucocephala</i>	
3.9.1.	Coleoptera: Curculionidae	
3.9.2.	Homoptera: Formicidae	21
3.9.3.	Hymenoptera: Formicidae	
3.10.	<i>Pinus caribaea</i>	
3.10.1.	Homoptera: Aphididae	
3.10.2.	Hymenoptera	22
3.10.2.1.	Apidae	
3.10.2.2.	Formicidae	
3.10.3.	Enfermedades	
3.11.	<i>Pinus kesiya</i>	23
3.11.1.	Hymenoptera: Formicidae	
3.11.2.	Enfermedades	

3.12.	<i>Pinus oocarpa</i>	23
3.12.1.	Hymenoptera: Formicidae	
3.12.2.	Enfermedades	
3.13.	<i>Tectona grandis</i>	24
3.13.1.	Coleoptera: Cerambycidae	
3.14.	<i>Terminalia ivorensis</i>	25
3.14.1.	Coleoptera	
3.14.1.1.	Brentidae	
3.14.1.2.	Chrysomelidad	
3.14.2.	Homoptera: Cicadellidae	
3.14.3.	Hymenoptera: Formicidae	
3.14.4.	Orden no determinado	
4.	LISTA DE INSECTOS	26
5.	DISCUSION	40
6.	FOTOGRAFIAS DE ALGUNOS INSECTOS Y EL DAÑO CAUSADO	42
7.	BIBLIOGRAFIA	49
8.	APENDICES	
Apéndice 1.	Solicitud a las Agencias Nacionales	51
Apéndice 2.	Formulario de datos de campo	52
Apéndice 3.	Lista de taxonomistas	53

LISTA DE FIGURAS

1. Mapa de Costa Rica	6
2. Mapa del área de Turrialba con la ubicación de las parcelas de la prospección.....	7

LISTA DE CUADROS

1. Especies visitadas repetidamente en la prospección del área de Turrialba	6
2. Plantaciones visitadas en la prospección	8
3. Datos meteorológicos del área de Turrialba	8a
4. Lista de insectos	27
5. Número de especies forestales por especie entomológica	40

1. INTRODUCCION

El establecimiento de plantaciones de árboles de rápido crecimiento es una práctica fomentada por muchos ingenieros forestales para aliviar la presión sobre el bosque natural y para proveer las necesidades de madera y sus productos como papel, plywood, y leña.

1.1 ESPECIES NATIVAS Y EXOTICAS

El cultivo de una especie vegetal fuera de su ámbito geográfico natural muchas veces resulta en un buen crecimiento, dado que la planta está libre de sus enemigos naturales como insectos herbívoros y enfermedades. En su nuevo sitio, si las condiciones ambientales son adecuadas, la especie exótica puede mostrar un crecimiento muy rápido debido a la falta de parasitismo de otros organismos. Inicialmente, los insectos herbívoros no reconocen la especie exótica como una fuente de alimento, o no toleran la combinación de los compuestos secundarios protectores de la planta. Al contrario, las plantas nativas han evolucionado con un complejo de insectos y enfermedades que muchas veces tienen una relación parasítica con la planta, lo cual aminora su crecimiento o causa la muerte.

En la lucha por protegerse hasta reproducirse, las plantas han producido por evolución compuestos que no se usan para la producción de tejidos o la regulación del crecimiento; estos son los llamados compuestos vegetales secundarios. Estos compuestos pueden ser tóxicos para los animales herbívoros, o pueden inhibir la utilización de los tejidos de la planta por el depredador (21). Por su parte, los insectos y enfermedades han adquirido por evolución una tolerancia a estos compuestos, que muchas veces resulta en una especialización o dependencia de un hospedero específico.

En términos generales, en el bosque tropical hay muchas especies arbóreas en un área, que exhiben una densidad baja de cada especie. Esta mezcla de especies favorecería a los insectos capaces de alimentarse de un número grande de hospederos. Pero, la tendencia de especializarse en una especie debido a la variabilidad entre plantas, resulta en una densidad relativamente baja de especies parasíticas y una diversidad alta de parásitos en el bosque mixto tropical (11).

Cuando se establecen plantaciones de árboles de una sola especie, se crea una situación muy diferente del bosque tropical heterogéneo. El ejemplo de *Hypsipyla grandella* y los problemas que causa al establecimiento de plantaciones de *Swietenia macrophylla* y *Cedrella odorata* es un buen caso para ilustrar esto. En este caso, especies

arbóreas que naturalmente colonizan claros en el bosque (15) se siembran con una densidad alta, que resulta en un nivel alto de la población del parásito y en poco crecimiento de la especie forestal.

La siembra de especies exóticas es una solución temporal a este problema; la falta del complejo de parásitos puede permitir el crecimiento rápido del árbol. No obstante, es casi inevitable que los organismos parasíticos o patogénicos del nuevo sitio aprenderán a reconocer que la especie exótica es una fuente de alimentación, y desarrollarán los mecanismos para encontrar y utilizar la especie. Hay ejemplos que ilustran esta situación como son los defoliadores *Glena bisulca* y *Oxydia trichiata* sobre *Cupressus lusitanica* y *Pinus patula* en Colombia (6,10) y el chancro causado por *Endothia havanensis* (= *Diaporthe cubensis* = *Chyphonectria cubensis* (Braner Hodges) sobre *Eucalyptus grandis* y *E. saligna* en Surinam (4).

1.2. PROTECCION DE LA PLANTACION

Es sumamente importante para el profesional forestal el darse cuenta de que muy probablemente su plantación encontrará problemas fitosanitarios. Es prudente iniciarse con ensayos en pequeña escala para probar nuevas especies en una área, o para probar nuevos métodos de cultivar especies nativas antes de establecer plantaciones a escala comercial.

Estos ensayos excluirán rápidamente las especies que no se adapten a las condiciones ambientales locales. Además, los ataques de insectos y enfermedades le advertirán del riesgo de cultivar en mayor escala la especie atacada. Sin embargo, también es peligroso creer que no hay que preocuparse por la salud futura de plantaciones comerciales de una especie que no presentó problemas fitosanitarios en ensayos pequeños. Hay que vigilar constantemente las plantaciones comerciales para darse cuenta de cualquier ataque.

1.2.1. Primera Etapa: La Prospección

La prospección es la primera etapa de un programa de protección. La meta de una prospección es identificar los organismos que causan daño a los árboles. Se registran notas de la abundancia, la localización, la fecha de observación y una descripción cualitativa del daño del insecto o de la enfermedad. Se identifica el agente causante del daño; esto lo puede hacer la persona que realiza el reconocimiento o un experto a quien el investigador envía especímenes preparados apropiadamente.

El resultado de la prospección es una lista de agentes causantes con notas de su abundancia y su localización y fecha de su observación.

Esta etapa identifica ciertos parásitos para estudios posteriores.

1.2.2. Segunda Etapa: Evaluación del Perjuicio Económico

La segunda etapa de un programa de protección es evaluar el grado de daño causado por los parásitos y determinar su efecto sobre el crecimiento del hospedero. Puede hacerse necesario cambiar los cálculos iniciales de la productividad de una especie y del rendimiento esperado, para tomar en cuenta la reducción en el incremento debido al insecto o a la enfermedad. La pérdida de incremento o la muerte del árbol puede, entonces, convertirse en una tasa del perjuicio económico o pérdida debida al parásito.

1.2.3. Tercera Etapa: Estudio Biológico

Una vez que un parásito produzca perjuicio económico, o sea que se pierda dinero debido al daño, llega a ser necesario estudiar su biología y su ciclo de vida. Todas las fases de un parásito deben estudiarse: para un insecto sus fases de huevo, de larva o de ninfa, de pupa y de adulto; para un patógeno sus fases vegetativas y reproductivas, y sus mecanismos de dispersión, germinación e inoculación. Deben estudiarse los mecanismos de localización del hospedero que utilizan los insectos y las fuentes de infección de los organismos patogénicos. Solo al comprender minuciosamente la biología de un parásito puede el profesional comenzar a considerar su control. Los agentes naturales de control de un parásito, como insectos parásitos, predadores de insectos, pájaros, mamíferos, hongos entomopatogénicos, deben evaluarse considerando su papel en el control natural de las poblaciones del parásito. Deben estudiarse los parámetros ambientales que afectan el nivel de la población de un parásito y de sus enemigos naturales, tales como la cantidad de luz, la temperatura y hospederos alternativos.

1.2.4. Cuarta Etapa: Control

El especialista en protección forestal (entomólogo, patólogo) debe cooperar con el silvicultor y el especialista en ordenación forestal. El mejor control de los parásitos se consigue con el establecimiento de rodales vigorosos, de especies que sean bien adaptadas al sitio. Casi no hay duda de que las grandes plantaciones forestales de una sola especie favorecen a los parásitos, suministrándoles una fuente uniforme de alimentación para su desarrollo.

(2).

Las consideraciones de tipo lógístico y económico implicadas en el manejo de las plantaciones, generalmente prohíben las plantaciones mixtas. Sin embargo, con un poco de planificación astuta se puede lograr una mezcla de especies evitando rodales grandes y homogéneos. Es más, los rodales adyacentes de la misma especie pueden presentar menos riesgo de ataques de parásitos si los rodales tienen edades significativamente diferentes, presentando así un sustrato no uniforme para el desarrollo del parásito.

Una vez que se presente un problema fitosanitario, si la prospección se ha llevado a cabo bien, el agente causante puede identificarse rápidamente. Si también la evaluación del daño y el estudio biológico del parásito se han realizado bien, puede estimarse el daño potencial y la duración probable del brote. Entonces el especialista en protección forestal debe considerar las características del rodal en peligro. ¿Es la especie arbórea apropiada para el lugar? Tal vez falte algún factor vital para el control natural del parásito; por ejemplo, el néctar de flores necesario para la alimentación de muchas avispas parasíticas (8) puede faltar en un rodal de una sola especie, con árboles jóvenes que todavía no florezcan. ¿Cuánto vale el rodal y cuánto puede gastarse para salvarlo?

Si el simple control natural de la población de un parásito no es suficiente para producir ganancias del cultivo arbóreo, podría ser necesario introducir medidas directas de control. El estudio minucioso de la biología del parásito revelará el eslabón más débil de su ciclo vital, y contra esto debe el forestal dirigir su ataque. Es preferible dirigir el control hacia una fase que no haya sido explotada por los enemigos naturales. El uso de sustancias químicas tóxicas es la última medida que debe considerarse en el control del brote de un parásito. Además del creciente costo de los pesticidas, el efecto que produce sobre los enemigos naturales de un parásito es frecuentemente mayor que el que produce sobre el parásito (8). Así, al dirigir la aplicación de sustancias químicas contra una fase no controlada por enemigos naturales, se disminuirá la posibilidad de perjudicar estos enemigos naturales y se conseguirá un control más minucioso e integrado del parásito.

Los brotes de parásitos frecuentemente duran poco. Generalmente hay una demora en la reacción de los enemigos naturales cuando la población del parásito se presenta a niveles elevados. Cuando el forestal se da cuenta del problema fitosanitario y aplica pesticidas, generalmente se ha alcanzado el nivel máximo de la población del parásito y ésta se encuentra aminorando debido a los enemigos naturales y/o a la escasez de alimento. Como regla general se debe combatir con pesticidas sólo una plaga o enfermedad que amenace la vida de los árboles, o cuya población se mantenga a un nivel intolerable. Esto puede juzgarse después de haber estudiado la dinámica de la población del parásito. Además, con excepción de la etapa del establecimiento de una plantación, los pesticidas no son ni económica ni ecológicamente viables.

2. EL PRESENTE TRABAJO: PROSPECCION DE LOS PARASITOS EN PLANTACIONES CON ARBOLES DE CRECIMIENTO RAPIDO

El trabajo que aquí se describe es el inicio de la primera etapa de un programa de control de parásitos, es decir, la prospección. La meta del trabajo era recolectar e identificar parásitos en plantaciones de árboles de rápido crecimiento en toda el área del Caribe. Por la escasez de tiempo y de dinero la prospección se limitó a Costa Rica, principalmente al área de Turrialba. Suele reconocerse que la "dasonomía" tradicional que se practica en Costa Rica ha sido una minería del bosque natural heterogéneo. Lo relacionado con plagas forestales ha pasado desapercibido debido a la falta de manejo de estos bosques. Sólo se han notado las plagas en árboles cosechados, como los barrenadores "ambrosias" y otros taladradores y sólo en forma ocasional se han aplicado medidas de control contra ellos (como la aplicación de BHC en los patios de los aserraderos). Por lo tanto, al aumentar los esfuerzos de reforestación con el establecimiento de grandes plantaciones, se aumentará el riesgo de los ataques de parásitos. Además, la inversión de cantidades grandes de dinero en estas plantaciones justificará el estudio minucioso de estos parásitos, y es de esperar que, finalmente, se establezca un programa integrado con las instituciones y empresas involucradas en operaciones forestales para tratar los problemas fitosanitarios forestales del país.

2.1. METODOLOGIA DEL PRESENTE TRABAJO

Desde el principio se vio que el efectuar largos viajes a todas las plantaciones en Costa Rica rendiría pocos beneficios en la recolección de parásitos, debido a la corta duración de la mayoría de los problemas fitosanitarios. Entonces se envió una carta a las varias instituciones involucradas en actividades forestales, solicitando información sobre los problemas fitosanitarios encontrados en plantaciones (véase Apéndice 1)

2.1.1. Prospección en el área de Turrialba

En el área de Turrialba se realizó una prospección más detallada (véase Figura 1). Esta localidad resultó excelente para tal fin, debido al gran número de plantaciones experimentales, demostrativas y comerciales ya existentes. El CATIE ha establecido ensayos de más de 250 especies, de las cuales unas 20 han demostrado ser suficientemente prometedoras para ensayos a mayor escala. El Centro Agrícola Cantonal de Turrialba es un proyecto piloto para diversificación agrícola que ha establecido plantaciones demostrativas y comerciales de varias especies en el área, principalmente *Pinus caribaea* Morelet y *Eucalyptus deglupta* Blume. Celulosa de Turrialba, una empresa subsidiaria de la Scott Paper Company, ha establecido más de 500 ha de *Pinus caribaea* en el área para utilizar la madera como materia prima para una fábrica de pasta mecánica.

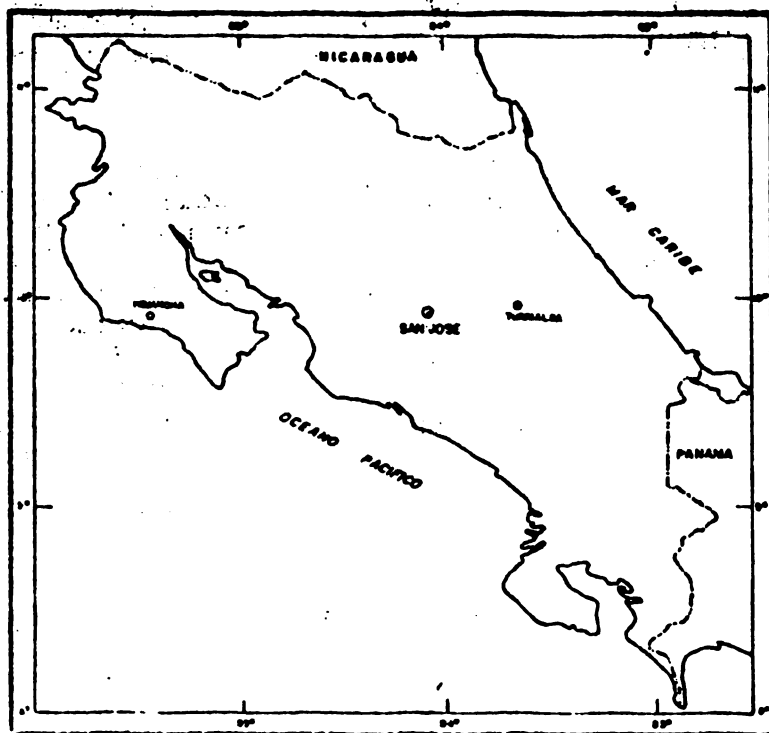


Figura 1. Mapa de Costa Rica

Se decidió limitar el número de especies por incluir en la prospección a las más promisorias de entre las que se sembraron en el área (véase Cuadro 1).

Cuadro 1. Especies visitadas repetidamente en la prospección del área de Turrialba.

Cordia alliodora (Ruiz y Pavón) Cham

Cupressus lusitania Mill.

Eucalyptus deglupta Blume

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.

Pinus caribaea Morelet

Pinus keyisia Royle ex Gordon

Pinus oocarpa Schiede

Terminalia ivorensis A. Chev.

La disponibilidad de plantaciones apropiadas para comprobar la presencia de insectos y enfermedades en el follaje y el deseo de tener una gama de sitios a diferentes altitudes, fueron los criterios que mayor papel jugaron en la selección de especies y de plantaciones. La mayoría de las plantaciones del área se visitaron para evaluar su estado sanitario general y se seleccionaron 25 sitios para efectuar visitas repetidas (véase Figura 2 y Cuadro 2).

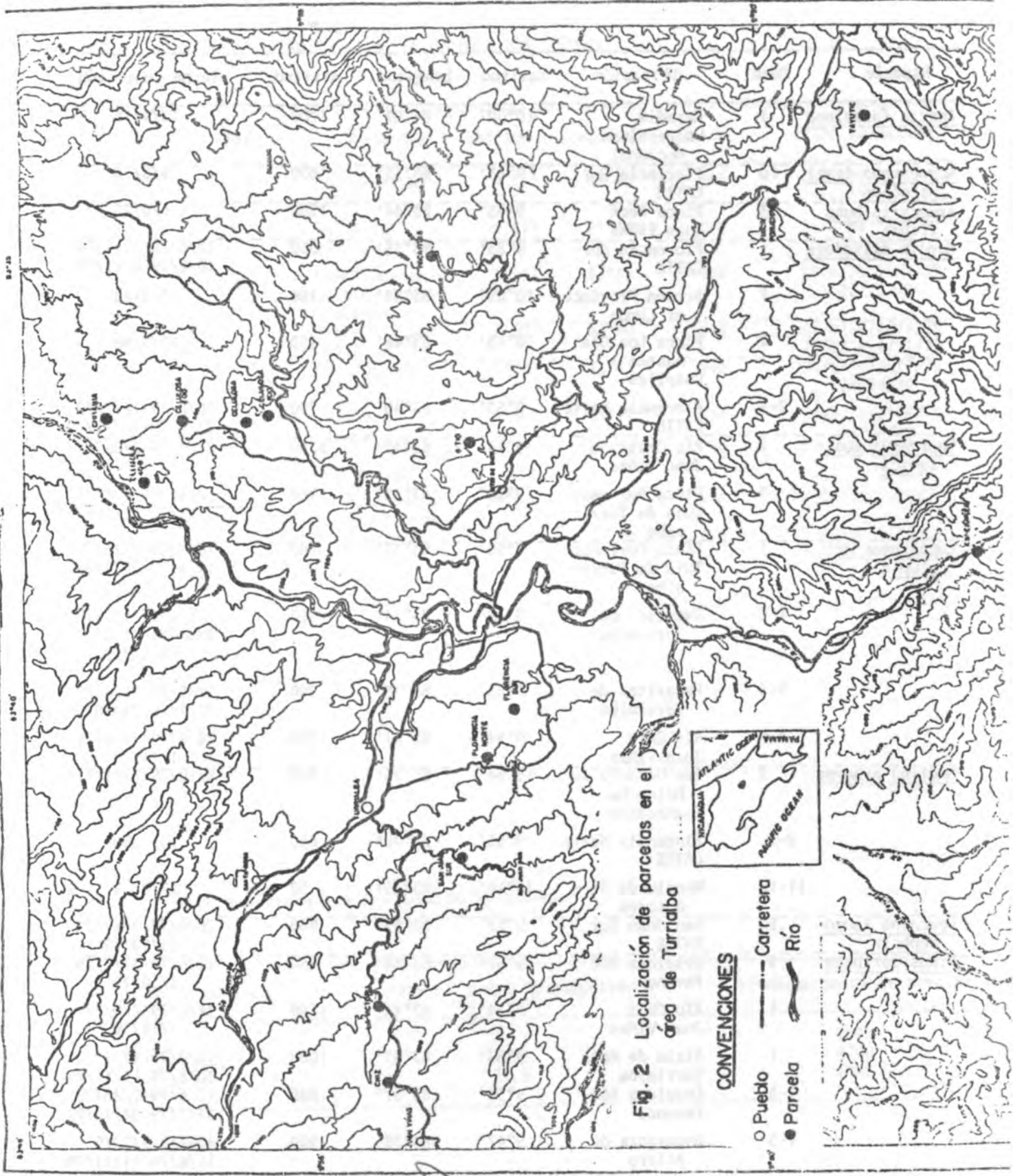


Fig. 2 Localización de parcelas en el área de Turrialba

Gueta
am

Quadro 2. Plantaciones visitadas en la prospección

Especie	Edad	Ubicación	Latitud	Longitud	Altitud	Fecha colección
<u>Acacia feresiana</u>	?	Heredia Universidad Nacional	10°00'	84°07'	1200	14/4/78
<u>Acrocarpus fraxi- nifolius</u>	10	Florencia Sur CATIE	9°53'	83°35'	630	8/5/78
<u>Araucaria huns- trinii</u>	13	Finca Peef Juan Viñas	9°55'	83°44'	1200	6/6/79
<u>Cordia alliodora</u>	1	Florencia Sur CATIE	9°53'	83°35'	630	12/6/79-12/7/79 10/8/79-6/11/79
	1	Bremen Province of Limon	10°09'	83°34'	106	13/3/80
	2	Finca Los Dia - mantes Guápiles	10°13'	83°46'	250	13/3/80
	2-5	Florencia Norte CATIE	9°53'	83°40'	700	20/6/79-18/7/79 23/8/79-16/11/79
<u>Cupressus lusi- tanica</u>	2	Río Chiz Juan Viñas	9°54'	83°49'	1250	28/6/79-27/8/79
	3	Finca Porvenir Tuis de Turri- alba	9°50'	83°35'	960	1/11/79-18/6/79 27/7/79-22/10/79
<u>Eucalyptus de- glupta</u>	1	Finca Porvenir Tuis de Turri- alba	9°50'	83°35'	960	19/5/79-21/5/79 18/6/79-27/7/79 22/10/79
	1-5	Tayutic de Turrialba	9°49'	83°34'	980	6/10/79-11/7/79 8/8/79-9/8/79 9/11/79
	1-5	Pacayitas de Turrialba	9°53'	83°35'	900	18/5/79-18/6/79 27/7/79-24/10/79
	1-5	Río Chiz Juan Viñas	9°54'	83°41'	1250	28/6/79- 2/8/79 1/11/79
<u>Gmelina arborea</u>	2	San Gerardo de Hojancha Guanacaste	10°64'	85°26'	360	8/10/79-18/12/79
	2-5	Florencia Norte CATIE	9°53'	83°40'	680	20/2/80
	11-13	Manila de Si - quirres	10°10'	83°25'	50	27/8/79
<u>Leucaena leuco- cephala</u>	.5	San Juan Sur CATIE	9°53'	83°42'	940	20/6/79-26/7/79 23/10/79
<u>Pinus caribaea</u>	.5	Celulosa 400 Pavones	9°57'	83°38'	450	26/6/79-31/7/79 3/10/79
	1	Río Chiz Juan Viñas	9°54'	83°44'	1250	28/6/79-2/8/79 1/11/79
	1	Sitio de Mata Turrialba	9°53'	83°37'	1000	12/6/79-17/7/79 20/8/79-15/11/79
	1-5	Celulosa 600 Pavones	9°56'	83°37'	600	12/6/79-26/6/79 31/7/79-31/10/79
	1-5	Esperanza de Atirro	9°47'	83°38'	900	8/6/79-9/7/79 10/8/79-11/11/79
	2-0	Finca Victoria Juan Viñas	9°54'	83°44'	1140	20/6/79-26/7/79 26/10/79

Quadro 2. Plantaciones visitadas en la prospección. (Cont.)

Especie	Edad	Ubicación	Latitud	Longitud	Altitud	Fecha colección
<u>Pinus caribaea</u>	2-0	Florencia Norte CATIE	9°53'	83°40'	680	15/6/79-18/7/79 23/8/79-15/11/79
	2-5	Chitaria Pavones	9°57'	83°37'	440	27/6/69-1/8/79 30/10/79
	3-0	Finca Porvenir Tuis de Turri- alba	9°50'	83°35'	960	18/6/79-27/7/79 22/10/79
<u>P. kesiya</u>	-5	Florencia Sur CATIE	9°53'	83°40'	640	15/6/79-12/7/79 16/8/79-8/11/79
<u>P. oocarpa</u>	-5	San Juan Sur CATIE	9°53'	83°42'	940	20/6/79-26/7/79 23/10/79
	1	Celulosa Pavones	9°56'	83°37'	700	26/6/79-31/7/79 31/10/79
<u>Tectona grandis</u>	1-5	Santa Marta de Hojancha	9°57'	85°26'	75	19/12/79
	1-5	La Pilangosta de Hojancha	10°02'	85°24'	400	8/10/79-18/12/79
<u>Terminalia ivo- rensis</u>	1-0	Florencia Sur CATIE	9°53'	83°40'	620	7/6/79-12/7/79 10/8/79-8/11/79

Quadro 3. Datos meteorológicos del área de Turrialba.

Estación meteorológica	Promedio anual de temperatura	Promedio anual de precipitación
CATIE	22.2	2646
Juan Viñas	19.5	4200
La Suiza	22.3	2540

2.1.2. Establecimiento de parcelas

En cada sitio se seleccionó una parcela de 25 árboles para incluir una muestra representativa de la plantación. Se marcaron las esquinas de las parcelas con cinta roja para facilitar las visitas repetidas a los mismos árboles y poder observar la actividad de los insectos en el transcurso del tiempo.

2.1.3. Recolección y preparación de los insectos

Se mantuvo una hoja de recolección de datos del campo para cada visita a cada plantación (véase Apéndice 2). En esta hoja se anotó para cada árbol, una descripción de los insectos y las enfermedades encontradas y de las señales de daño. Se recolectaron insectos adultos que luego se llevaron al laboratorio y se mataron. Allí se montaron con alfileres o se conservaron en la solución de Hood (90% EtOH, 10% glicerina). Se preparó una etiqueta para cada espécimen, apuntando la localización, la fecha de recolección y el nombre del colector. Se preparó una etiqueta distinta para indicar el hospedero. Se asignó un número distinto a cada especie para referencia futura en un diario. Se enjaularon insectos inmaduros con materia del hospedero para alimentarlos en el laboratorio con el objeto de conseguir la fase adulta, que generalmente es necesaria para la identificación de la especie. También se preservaron fases inmaduras con etiquetas y números de referencia.

Se transfirieron las notas de campo a un registro de la prospección siguiendo el orden del número del espécimen; allí se registró el hospedero, la frecuencia de ocurrencia del insecto, la localización, el tipo y grado de daño y otros hechos pertinentes. Este registro se depositó en el archivo del Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE con el número de experimento 138 (79-5).

2.2. IDENTIFICACION

En el CATIE los especímenes se identificaron hasta el nivel de familia. La colección de referencias de "Cultivos Anuales" se usó para identificar algunos especímenes hasta el nivel de especie. Se enviaron otros especímenes a los especialistas del Insect Identification and Beneficial Insect Introduction Institute, USDA, Betsville, Maryland, para la identificación de las especies. Las termitas se enviaron al Commonwealth Institute of Entomology en Inglaterra para la identificación de las especies. Véase el Apéndice 3 para consultar nombres de los taxónomos que identificaron los especímenes.

Los especímenes identificados se depositaron en la colección de "Cultivos Anuales" del CATIE, bajo la supervisión del Dr. Andrew King.

3. ESPECIES ARBOREAS - PARASITOS PRINCIPALES

En esta sección se incluyen no sólo los insectos que ocasionan daños más serios observados en el reconocimiento sistemático realizado en el área de Turrialba, sino también algunas observaciones hechas en otras partes de Costa Rica.

3.1. *Acacia farnesiana* Willd.

Se crió un gorgojo de las semillas, *Mimosestes nubigena* (Motschulsky) (Coleoptera: Bruchidae) encontrado en las vainas recolectadas a mediados de abril. Este gorgojo emerge de la semilla, copula y ataca de nuevo las vainas almacenadas a temperaturas ambientales (22°C).

También se criaron dos parásitos del gorgojo, a saber: *Bracon* sp. (Hymenoptera: Braconidae) y *Pediobius* sp. (Hymenoptera: Eulophidae). Este *Pediobius* es la misma especie que parasita a *Amblycerus* sp. en *Cordia*. No se conoce sobre la eficacia de los parásitos para controlar *Mimosestes*.

3.2. *Acrocarpus fraxinifolius* Wright

Un comején, *Nasutitermes corniger* Motsch. (Isoptera: Termitidae) hace caminos cubiertos de aserrín cementado (véase foto 9) para alcanzar las ramas muertas y las heridas en el árbol. El comején probablemente está relacionado en forma secundaria con la pudrición de las raíces. En un estudio de resistencia natural de la madera a este comején, realizado con 10 especies arbóreas, Loaiza (17) encontró que *Acrocarpus* tenía una ligera resistencia natural, quedando aproximadamente en el medio del rango de las 10 especies.

3.3. *Alnus acuminata* H.B.K.

Este *Alnus* es el hospedero de la tortuguilla de irazú, *Nodona irazuensis* Jacoby (Coleoptera: Chrysomelidae).

El adulto destruye el mesófilo dejando sólo las nervaduras (skeletonizes) y se menciona que la larva come las raíces del árbol (1).

3.4. *Araucaria hunsteini* Schum.

Se encontró un comején, *Coptotermes crassus* Snyder (Isoptera: Rhinotermitidae), en el corazón podrido de una araucaria cortada en un raleo.

3.5. *Cordia alliodora* (Ruiz y Pavon.) Cham

Esta especie crece naturalmente en el área de Turrialba y, como cabría esperarse, está asociada con un complejo de insectos.

Una asociación que casi siempre se presenta la constituyen colonias de hormigas que habitan los ~~abultamientos~~ de los nudos, o *domatias* de las ramas de *Cordia*. Wheeler (24) anotó 44 especies de hormigas que se han observado en *domatias* de México, Centroamérica, Perú y Bolivia. De estas 44 especies, probablemente cuatro son habitantes obligados del género *Cordia*, a saber: *Azteca longiceps* Emery y su sub-especie *A. pittieri* Forel. y su variedad *emarginastisquamis* Forel., *Pseudomyrma sericea* Mays y las variedades *ita* Forel. y *Ps. alliodorae* Wheeler; *A. longiceps* es la más común (24). Wheeler (24) no cree que estas hormigas sean muy importantes en el proceso de proteger *Cordia* de plagas entomológicas.

3.5.1. Coleoptera

3.5.1.1. Bruchidae *Amblycerus* sp. ca. *scutellaris* (Sharp)

Este gorgojo de semillas infesta las semillas de *Cordia*. Es capaz de reproducirse en semillas almacenadas. Por lo que se aconseja el secado apropiado de la semilla y el tratamiento con insecticidas.

En una comunicación personal, Kingsolver, del Systematic Entomology Laboratory, USDA, quien identificó esta especie como nueva, opinó que hay un grupo dentro del género *Amblycerus* que ha evolucionado con *Cordia*. El ha visto unas 10 especies de Costa Rica y tal vez 3 o 4 del Caribe, todas estrechamente emparentadas, y criadas de semillas de *Cordia*.

Se encontraron dos parásitos del gorgojo, *Urosigalphus aquilus* Gibson (Hymenoptera: Braconidae) y *Pediobius* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), pero no se ha determinado su efecto sobre la población del brúquido.

Tshinkel (22) encontró *Amblycerus scutellaris* (Sharp) y *Amblycerus* sp. en semillas de *Cordia*.

3.5.1.2. Chrysomelidae

Se encontraron varias tortuguillas (sub-familia Cassidinae) comiendo hojas de *Cordia*. El daño típico consistió en huecos dispersos en la hoja (véase foto 4). Tres especies eran comunes: *Charidotis vidreata* Perty, *Captocyclus dorsoplagiata* Champion y *C. leprosa* Boheman. *Captocyclus leprosa* es probablemente sinónimo de *Psalidonata leprosa* Boh. mencionado por Wheeler (24). Se encontró una especie de género desconocido, anotado como 79-158, con hasta 15 larvas por hoja. No se criaron estas larvas hasta la fase adulta. Las larvas y adultos de esta sub-familia comen hojas. Las larvas de Cassidinae son ovaladas-alargadas, aplanadas y espinosas. Un apéndice horquetado en la cola es mantenido arriba del cuerpo, con excremento pegado. Con excepción de la larva no identificada (79-158) estas tortuguillas se alimentan solitariamente.

3.5.1.3. Curculionidae

Exophthalmus jekelianus (White)

Este gorgojo azul metálico (véase foto 19) se alimenta de muchas plantas hospederas, incluyendo *Cordia*, dejando mellados los bordes de las hojas. Muchas veces se encontraron individuos de la especie, pero los niveles de su población nunca llegaron a ser serios. No se conoce la fase larval, pero tal vez las larvas se alimenten de raíces.

Gara (12) comunicó que *Exophthalmus* era una plaga universal en todas las plantaciones, pero no nombró *Cordia* específicamente.

Polydactylus sp.

Este gorgojo manchado de color café claro es bastante común en *Cordia*; su alimentación deja pinchazos en las hojas. Se alimenta de muchos hospederos. No se conoce la fase larval. Se observó a parejas copulando en junio en el follaje y las ramas de *Cordia*.

3.5.2. Diptera Cecidomyiidae

Clinodiplosis sp.

La cresa anaranjada de esta mosca negra diminuta produce una agalla en la hoja de *Cordia*. Se encuentra en hojas recientemente brotadas pero totalmente dilatadas. Las agallas son esféricas con un diámetro de alrededor de 1 mm.

Esto es probablemente el Cecidomyiidae no identificado mencionado por Wheeler (24).

También se crió una avispa chalcida, *Zatropis* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) colectada en agallas de *Cordia*. Aparentemente *Zatropis* es un parásito de *Clinodiplosis*.

3.5.3. Hemiptera Tingidae

***Dictyla monotropidia* (Stål)**

Este chinche de encaje es la plaga más seria que se encuentra en *Cordia* joven. Se encuentra en el envés de las hojas (véase foto 2), generalmente cerca del nervio medio, donde chupa la savia. Frecuentemente se encuentran hasta 30 individuos por hoja. Generalmente se encuentran en las hojas ninfas de todos tamaños, además de adultos (véase foto 1). Los adultos recientemente mudados tienen alas de color crema que cambian a café claro después de unas horas.

La succión de savia causa la marchitez de las hojas, produciendo una decoloración gris o café claro en la lámina por el nervio medio (véase foto 3). Las hojas finalmente mueren y se caen. A veces los árboles jóvenes quedan totalmente defoliados, por lo que muchas veces son dominados por las malezas y después mueren.

Con la excepción de una larva muy poco abundante, de una ala de encaje (*Chrysopa* sp o *Nodita* sp) (Neuroptera:Chrysopidae), no se encontraron agentes naturales de control.

Se ha observado *Dictyla* en Puerto Rico (18,20), Trinidad (5), y una chinche de encaje similar, probablemente *D. monotropidia* en Turrialba (12). Drake y Ruhoff (9) anotaron la distribución de *D. monotropidia* así: Brasil, Colombia, Perú, Bolivia, Paraguay, Venezuela, Argentina, Panamá, El Salvador, Guatemala, México, Honduras, Costa Rica, Haití, Cuba, Jamaica, Puerto Rico y Trinidad, con los siguientes hospederos: *Cordia alliodora*, *C. gerascanthus*, *C. tomentosa* y *Gossypium hirsutum*. Wheeler (24) mencionó este insecto como *Monanthia monotropidia* Stål (= *Dictyla monotropidia* Stål) en Panamá.

3.5.4. Homoptera

3.5.4.1. Cicadellidae

"Alebra" sp.

Esta cigarrita amarilla pequeña se encontró frecuentemente en el follaje. Su población había logrado un nivel alto en el vivero antes de la aplicación de un insecticida (Malathion). Las ninfas y los adultos eran abundantes y activos.

3.5.4.2. Flatidae

Género no reconocido.

La ninfa de este saltón de las plantas es activa en el follaje. Produce fibras rizadas de cera blanca que lleva en su dorso. No se encontró la fase adulta.

3.5.4.3. Issidae

Se observó frecuentemente este saltón de las plantas azul-oscuro en el follaje de *Cordia*. No se determinó su efecto sobre el árbol.

3.5.5. Lepidoptera

3.5.1.1. Arctiidae

Eusdemia sp.

Este gusano peludo se encontró en troncos de *Cordia* maduro. A veces se observaron 100 o más larvas en un tronco. Se observaron varios estadios; los de mayor tamaño alcanzaron 12 mm.

Los gusanos tienen una superficie ventral de color rojo-vivo. La superficie dorsal es manchada de color amarillo y rojo, y cubierta con pelos amarillos ramificados, que no pican y tienen una longitud igual a la longitud total del gusano.

No se determinó si estos gusanos dañaban los árboles de *Cordia*. Se observaron a principios de la estación lluviosa (mayo), cuando *Cordia* generalmente pierde sus hojas. No se criaron adultos.

3.5.5.2. Noctuidae

Cropia phila Druce

La larva de esta palomilla es un gusano que se alimenta de hojas de *Cordia*. Los estadios larvales más avanzados tienen segmentos amarillos lisos con bandas verdes latitudinales. El estado pupal de dos palomillas criadas en el laboratorio duró 22 y 23 días respectivamente, a temperatura ambiental (22°C).

Cropia nunca logró niveles epidémicos. Sólo se encontraron larvas solitarias ocasionales.

3.5.5.3 Familia Desconocida - Microlepidoptera

Este gusano pequeño habita la hinchazón vacía producida en los nudos de las ramas de *Cordia*. No se alimenta durante el día pero

se nota su presencia por los hilos sedosos con pedazos de hoja y heces alrededor del nudo. No se encontraron pupas, y no se pudo criar adultos en el laboratorio.

3.6. *Cupressus lusitanica*

Se encontraron pocos insectos en *Cupressus lusitanica* y solamente se obserbaron zompopas (*Atta sp.*) causando daño (véase foto 15). El agrónomo Francisco Saborío de la Dirección General Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, informó de *Loxosteje sp.* (Lepidoptera: Pyralidae). Este gusano telarañero se encontró en el vivero Anderson en Alto de Ochomogo, entre San José y Cartago.

3.7. *Eucalyptus deglupta*

3.7.1. Coleoptera

3.7.1.1. Chrysomelidae

Monodata irazuensis Jacoby

La tortuguilla de irazú se encuentra en muchas plantas hospederas (3). Se encuentra el adulto en las hojas, pero hace poco daño, sólo produce huecos pequeños dispersos en el follaje. Las larvas se alimentan de raíces (1), pero nunca se confirmó su presencia en raíces de *Eucalyptus*.

3.7.2. Homoptera

3.7.2.1. Acanoloniidae

Acanolonia sp.

Este saltón de las plantas es común en *Eucalyptus* pero no parece que haga mucho daño. No se observó la fase ninfal.

3.7.2.2. Aphididae

Aphis sp.

Se encuentra este áfido en los extremos de las ramas en hojas recientemente producidas, todavía tiernas y parcialmente abiertas. Frecuentemente se nota su presencia por la mielcilla y el moho fuliginoso asociado en el follaje. No parece que haga mucho daño, por encontrarse en unas pocas ramas en árboles aislados. Se encuentran adultos y ninfas en el mismo árbol.

3.7.2.3. Cicadellidae

***Graphocephala coccinea* (Forster)**

Esta cigarrita verde es común en *Eucalyptus* pero nunca en grandes cantidades. Se distingue de otra cigarrita de apariencia similar (*Sibovia occatovia* (Say)) por las rayas marrones longitudinales en las alas delanteras. La ninfa es amarilla.

Ballou (3) reportó este insecto en 23 especies de plantas en todo el año, por lo que puede considerarse como generalista.

***Graphocephala rufinargo* (Walker)**

Esta cigarrita tiene cabeza y mesoscutelum amarillo y alas delanteras sin rayas longitudinales, de color verde. Se observó ocasionalmente.

***Macunolla ventralis* (Signoret)**

Esta cigarrita tiene cuerpo y cabeza rojo fuerte y alas delanteras de color gris oscuro. Era común en *Eucalyptus*, además de *Terminalia*, *Cordia* y *Pinus*. No se determinó su daño.

***Onchometopia* sp.**

Esta cigarrita se encuentra chupando la savia en tallos de *Eucalyptus*. Es bastante grande (aproximadamente 10 mm de longitud y 4 mm de ancho) con el cuerpo amarillo y la cabeza, pronotum y alas delanteras de color azul oscuro (véase foto 20). Excreta fuertemente gotas de mielcilla por su ano. Al acercarse una persona se esconde detrás del tallo en que se está alimentando. Prefiere tallos verticales, parcialmente lignificados de 8-15 mm de diámetro para alimentarse. La ninfa es gris. Se observó una pareja de adultos copulando en agosto. Ballou (3) encontró 0. un data en 21 especies de plantas, entre enero y agosto de 1934.

***Sibovia occatovia* (Say)**

Esta cigarrita verde es muy común en *Eucalyptus*, pero nunca en grandes cantidades. Tiene la superficie ventral amarilla y la superficie dorsal verde con rayas longitudinales amarillas.

3.7.2.4. Coccidae

Esta escama no se identificó.* Se encuentra en el envés de las hojas de *Eucalyptus*, frecuentemente en los nervios y en las ramitas.

3.7.2.5. Membracidae

***Aconophora ferruginea* Fowler**

Este periquito es muy común en *Eucalyptus*. Puede completar su ciclo de vida en el hospedero encontrándose adultos, huevecillos y

* Recientemente se identificó como *Saissetia* spp.

ninfas en algunos árboles. Ponen masas de huevecillos en las ramitas tiernas (de = 3-4- mm) y la ninfa se queda cerca del sitio de oviposición hasta lograr la fase adulta; se encuentran hasta 30 ninfas en una sección de rama de 10 cm de longitud. Hormigas, una avispa véspida (*Parachartergus apicalis* (F.) y una abeja trigónida (*Trigona silvestriana* Vachal) frecuentemente visitan las ninfas, aparentemente para recolectar las secreciones anales ricas en carbohidratos. Estas Hymenoptera pueden afectar negativamente el control natural del periquito.

El adulto es café a café oscuro con una extensión anterior del pronotum que cubre la cabeza. Este "cuerno" es casi tan largo como el cuerpo, y ofrece el aspecto de una espina en el tallo (véase foto 5). La ninfa es café-rojizo, con rayas longitudinales que son negras con un centro blanco. La extensión anterior de la ninfa termina en forma de una "t". Hay tres pares de púas dorsales: dos que proyectan hacia adelante y una hacia atrás. Estas púas distinguen este periquito de la ninfa de otro similar no identificado (especie No. 79-58) que tiene tres pares de púas dorsales, todas proyectándose hacia atrás.

Este otro periquito, cuyas ninfas no se reconocieron, se encontró en grandes cantidades en *Carica papaya* en La Suiza de Turrialba. Según Ballou (3) *Aconophora pallescens* Stål causó daño severo a *Carica papaya*.

La alimentación de muchas ninfas de *A. ferruginea* en las ramas tiernas de *Eucalyptus* frecuentemente causa la muerte de la porción distal de la rama, que resulta en ramas con extremos negros marchitos (véase foto 6). En la plantación de Tayutic, la población había crecido tanto en marzo de 1980, que casi cada árbol tenía varias ramas con los 10 cm distales muertos debido al insecto.

***Bolbonota inaequalis* (Fabricius)**

Este periquito era más o menos común en *Eucalyptus*. Puede completar su ciclo de vida en el hospedero, encontrándose huevecillos, ninfas y adultos en el mismo árbol. El adulto es un periquito gris pequeño y redondo. Ballou (3) encontró este insecto en 24 especies de plantas en todo el año.

***Enchenopa lanceolata* (Stål)**

Este periquito completa su ciclo de vida en *Eucalyptus*. Se encontraron adultos, huevecillos y varios estadios ninfales en algunos árboles. El pronotum tiene manchas amarillas a blancas que se juntan en el centro. El pronotum tiene una extensión anterior. Las alas delanteras y el pronotum son de color café oscuro. Las hembras adultas ponen una masa espumosa de huevecillos en las ramitas tiernas (d=5 mm) de las cuales emergen las ninfas. Las ninfas tienen dos filas de púas dorsales en el abdomen. Ballou (3) reportó este insecto en 9 especies de plantas.

***Micrutalis lugubrina* (Stål)**

Este periquito pequeño era más o menos común, pero no pareció hacer mucho daño; estaba muy activo y no se le observó chupar savia. El adulto tiene un pronotum negro y alas y abdomen verde claro. No se observó la fase ninfal.

3.7.3. Hymenoptera

3.7.3.1. Formicidae

***Atta* sp.**

Las hormigas arrieras (zompopas) de este género viven en colonias subterráneas, donde cultivan un hongo en un sustrato de pedazos de hojas que las hormigas trabajadoras cortan de una gran cantidad de especies vegetales. Es necesario el control de estas hormigas cuando se encuentre un hormiguero grande cerca de una plantación forestal.

3.7.3.2. Vespidae

***Parachartergus apicalis* (F.)**

Esta avispa véspida es asociada con el periquito *Aconophora*. Aparentemente, recolecta la exudación anal rica en carbohidratos de este insecto chupador. La avispa es de color negro con los extremos de las alas llamativamente blancas.

3.7.4. Isoptera Rhinotermitidae

***Coptotermes crassus* Snyder**

Este comején subterráneo se encuentra en árboles aparentemente sanos, entrando al duramen por las raíces. Se observó primero en grietas en los troncos de árboles de nueve años en una finca en Florencia de Turrialba. En el 22.7% de los árboles de esta plantación, los comejenes eran visibles en las fisuras que se extienden hasta el duramen (véase foto 8). Cuando se ralean árboles aparentemente sanos, se encuentra ocasionalmente una colonia de termites en el duramen (véase foto 7). Ugalde (23) encontró que aproximadamente 5% de los árboles de tres años y medio de edad de un experimento de raleo tenían comejenes.

Aproximadamente 10-15% de los árboles en el estudio de Ugalde (23) mostraron una decoloración, que sugiere que los termites pueda ser algo secundario de una pudrición de las raíces o de la base, en vista de que todos los árboles atacados por los comejenes mostraron la decoloración, lo mismo de árboles no atacados. No obstante, todavía esta teoría no se ha comprobado. No se ha aislado ningún hongo de la madera decolorada.

3.7.5. Lepidoptera Limacodidae

Un gusano baboso espinoso se encontró comiendo hojas de *Eucalyptus*. Produjo un capullo denso oval, que se abrió con una tapa "de bisagra". No se obtuvieron especímenes con suficiente anticipación para mandarlos al Smithsonian Institution para su identificación.

3.8. *Gmelina arborea* Roxb.

3.8.1. Hymenoptera Formicidae

Atta sp.

Las hojas de *Gmelina* son muy apetecidas por las hormigas arrietas, y por lo tanto los hormigueros deben controlarse.

3.8.2. Isoptera Termitidae

Nasutitermes corniger Motsch.

En una plantación grande (500 ha) de *Gmelina* de 11-14 años, los trillos típicos cubiertos (véase foto 9) de este comején eran abundantes en los troncos de los árboles. Se encontraron en muchos troncos los nidos, masas esféricas de partículas cementadas de madera, similar a cartón, de diámetro de 30-50 cm: este comportamiento es distinto al de *N. corniger* en *Acrocarpus*, que tiende a construir sus nidos en contacto con el suelo. Se cortaron dos árboles jóvenes para seguir los trillos hasta el sitio de alimentación. Los trillos parecieron llegar a ramas muertas. No hubo evidencia de ataques al tejido sano de los árboles. Se concluye que este termitas no es una plaga, sino que tal vez esté jugando un papel benéfico en la descomposición de ramas que mueren naturalmente. Los nidos, que son pegados fuertemente a la corteza de los árboles, pueden impedir el crecimiento cortical cuando aumente el diámetro de los árboles. Nidos más grandes, presumiblemente más viejos, mostraron una depresión en el tronco cuando se quitaron. No se hizo evidente ninguna necrosis ni en la corteza ni en la albura, debajo de los nidos.

3.8.3. Lepidoptera Hepialidae

Aenetus sp.

Esta palomilla ataca los tallos de *Gmelina*. Aparentemente, la larva entra al tronco por la axila de una rama, donde protege

su hueco con una masa tejida de partículas de madera y excremento (véase foto 10). La larva penetra hasta la médula desde donde taladra hacia arriba en tallos mayores de 6 cm, y hacia arriba o abajo en tallos más delgados. Esta palomilla puede atacar a alturas de 5 cm hasta 3 m. No hubo éxito en la crianza de adultos, pues no se hizo ninguna identificación positiva de la especie. Se encontró una pupa en la cubierta de una galería larval, pero había sido parasitada por una avispa icneumónida, *Coccygomimus* sp. del grupo *azatecus*. Se encontró la pupa a mediados de diciembre. A principios de octubre, se encontraron larvas de 24 y 41 mm de longitud en las médulas de dos árboles de *Gmelina* en San Gerardo de Hojanca, Provincia de Guanacaste (Instituto Geográfico de Costa Rica, Serie 1:50.000 Hoja 3146 III, Nicoya, coordina da 6-698/11-124).

El daño causado por la larva no es serio, pues generalmente consume la médula no leñosa. Sin embargo, su galería podría predisponer los árboles a sufrir roturas (véase foto 11), y servir como entrada para los hongos. El hospedero nativo del insecto no se conoce.

Gara (12) reportó ataques de este insecto en *Gmelina* en Turrialba. El identificó tentativamente el género como *Aenetus*.

3.8.4. Enfermedades

Se observó un chancro en el tronco de unos árboles de *Gmelina* en Turrialba (véase foto 26). Árboles de tres años mostraron una necrosis del tejido del cambium, resultando una herida abierta. En el área de la infección se formaron protuberancias de apariencia similar a raíces aéreas, de una longitud de aproximadamente 1 cm. Los chancros se extendieron desde el nivel del suelo hasta un metro o más de altura.

3.9. *Leucaena leucocephala*

3.9.1. Coleoptera Curculionidae

Centrinaspis lineellus (LeConte)

Este picudo era común a veces en las hojas de *Leucaena*. Su alimentación produce agujeros en los folíolos. Su población no alcanzó un nivel suficientemente alto para causar defoliación. La fase larval no se conoce.

El adulto es de una longitud de aproximadamente 3 mm, con un cuerpo robusto y un pico curvado de 2 mm. El pronotum y los eliotros tienen rayas longitudinales amarillas y negras.

3.9.2. Homoptera Psyllidae

Este psílido era común en el rachis de *Leucaena*, especialmente en hojas juveniles que todavía estaban alargándose. Frecuentemente se encontraron muchos por hoja. Las ninfas son amarillas, y bastante activas, con la capacidad de saltar 10 cm o más. Recientemente el insecto se identificó como *Heteropsylla* sp.

3.9.3. Hymenoptera Formicidae

Atta sp.

Los foliolos de *Leucaena* son recolectadas activamente por *Atta*, frecuentemente llegaron a defoliar totalmente árboles jóvenes. Los foliolos son de un tamaño conveniente para las hormigas; quienes han de cortar solamente el peciolulo para llevarse el foliolo al hormiguero.

3.10. *Pinus caribaea*

Se encontraron muchos insectos en el follaje y las ramas de *Pinus caribaea*. Sin embargo, pocos causaron daño visible.

3.10.1. Homoptera Aphididae

Cinara sp.

Este áfido se encuentra en las yemas tiernas antes de la extensión completa de las hojas y la separación de los fascículos en agujas. Las ninfas y los adultos (véase foto 16) chupan la savia de la yema y de la base del fascículo, sin causar ningún daño visible. Se ha informado de niveles de población del áfido suficientemente altos para producir suficiente mielcilla (secreción anal rica en polisacáridos) para causar el crecimiento del moho fuliginoso en el follaje. No se piensa que el áfido sea una plaga de importancia económica, pero debería llevarse a cabo un monitoreo periódico para re-evaluar el efecto del insecto.

Se encontraron dos agentes naturales de control del áfido, los dos sin identificación hasta el nivel de especie; un coccinélido (Coleoptera: Coccinellidae) y una manta religiosa (Orthoptera: Mantidae).

3.10.2. Hymenoptera

3.10.2.1. Apidae

Trigona silvestriana Vachal

Estas abejas jicotes sin aguijón recolectan resina de pinos heridos para construir sus nidos. No se determinó si la abeja hiere el árbol para que produzca resina, o solamente aprovecha heridas existentes. No obstante, parece ser que la abeja mantiene abiertas las heridas por la recolección de resina (véase foto 17). Sin embargo esto ocurre en muy pocos árboles, lo que indica que las abejas no son una plaga de importancia económica.

Trigona recolecta resina de *Eucalyptus citriodora* (14) y corta las hojas tiernas de macadamia (7).

3.10.2.2. Formicidae

Atta sp.

Las hormigas arrieras del género *Atta* toman *Pinus caribaea* como materia deseable sobre la que cultivan su hongo. Los árboles pueden perder totalmente sus agujas (véase foto 14), y los árboles jóvenes pueden morir debido a esta defoliación. El control de los hormigueros es necesario para tener éxito en el establecimiento de las plantaciones.

3.10.3. Enfermedades

La enfermedad foliar *Dothistroma* llamó la atención del autor en marzo de 1979, en una plantación de pino de un año de edad a 1.200 m.s.n.m., 8 km al oeste de Turrialba, cerca de Juan Viñas (véase figura 2, localidad Chiz).

La enfermedad se extiende por los conidios del patógeno, *Dothistroma septosporum*, llevados por las gotas de agua. El agua es necesaria para que las estomas liberen conidios de las agujas infectadas, y también para la germinación de estos conidios en la superficie de agujas no infectadas. Después de la germinación, el tubo germinativo entra a la aguja por los poros de los estomas, donde parasita el mesófilo, causando un amarillento y la muerte final de la aguja (13). Las agujas más viejas parecen ser más susceptibles a la enfermedad, porque los árboles muestran primero síntomas en el follaje más viejo de las bases de las ramas y del tallo. Finalmente estas agujas enfermas se caen del árbol, dejando sólo copetes de agujas más jóvenes en los extremos de las ramas en árboles severamente afectados (véase foto 23). En vista de que las condiciones de niebla o lluvia ligera favorecen la dispersión de los conidios, y que la temperatura óptima para la germinación de los conidios es 18°C (13) las áreas donde prevalezcan

estas condiciones (como el sitio donde se notó la enfermedad por primera vez) deberían considerarse de riesgo alto para la siembra de *P. caribaea*. Los síntomas de la enfermedad (un anillo rojo o amarillo en las agujas) se han encontrado en *P. caribaea* en todo Costa Rica. Ivory (16) encontró que *P. caribaea* era muy susceptible a una variedad de la enfermedad de Kenya. *Dothistroma* se encuentra en pinos en Norteamérica, Suramérica, Europa, Africa y Australasia.

3.11. *Pinus kesiya*

3.11.1. Hymenoptera Formicidae

Las hormigas arrieras aprecian el follaje de *P. kesiya*, y sus hormigueros deben controlarse para tener éxito en el establecimiento de las plantaciones.

3.11.2. Enfermedades

P. kesiya muestra síntomas de *Dothistroma*, pero el grado de la susceptibilidad al hongo no se ha determinado.

3.12. *Pinus oocarpa*

3.12.1. Hymenoptera Formicidae

***Atta* sp.**

El follaje de *P. oocarpa* es materia vegetal aceptable para las hormigas arrieras. El control de los hormigueros es necesario para tener éxito en el establecimiento de las plantaciones.

3.12.2. Enfermedades

Ivory (16) calificó *P. oocarpa* como muy resistente a *Dothistroma* en Kenya. Algunos árboles en el área de Turrialba han mostrado síntomas (anillos amarillos en el follaje) pero ninguna pérdida detectable de agujas debido a la enfermedad.

3.13. *Tectona grandis* L.

3.13.1. Coleoptera Cerambycidae

Plagiohammus spinipennis (Thompson)

Este taladrador de la madera, de cabeza redonda, ataca a los tallos juveniles de *Tectona*. El primer síntoma del ataque es una hinchazón en el sitio del ataque y el brote de yemas nuevas debajo del ataque (véase foto 13). Aparentemente el taladrador se alimenta en el área del cambium en los primeros estadios, parando el flujo de nutrientes y hormonas reguladoras del crecimiento en el floema, que libera las yemas debajo de este punto de la dominancia apical, dejándolas brotar. Esto también causa la hinchazón del tallo en este punto, hasta un tamaño aproximadamente dos veces el diámetro del tallo (2-8 cm). El taladrador después entra a la médula, donde se alimenta en una área que, hacia arriba mide aproximadamente 5 a 10 cm. La pupa se desarrolla en una cámara excavada en la médula y la madera circundante.

Se notaron los primeros ataques en una plantación en Pilangosta de Hojancha (Instituto Geográfico de Costa Rica, Serie 1:50.000 Hoja 3146 III, Nicoya, 6-752/11-087), provincia de Guanacaste. La altura es 400 m. con un promedio anual de lluvia de 2.400 mm, y una estación seca de 5 meses. En una plantación de 111 árboles, con espaciamiento de 2.5 x 2.5 m, 42% de los árboles fueron atacados. La edad de los árboles atacados fue 2 años, 5 meses. De los 27 árboles atacados, 43% se habían quebrado en el sector del ataque (véase foto 12). El promedio de la altura de ataque fue 32.5 cm. Había un promedio de 1.6 ataques por árbol. En diciembre (el principio de la estación seca) los escarabajos adultos habían salido de los árboles. En octubre, se encontraron larvas con longitudes del cuerpo de 11, 28 y 40 mm.

En otra plantación en Santa Marta de Hojancha, de más de dos años de edad, 13% de los 513 árboles fueron atacados, con 9% de estos árboles quebrados por el sector del ataque.

La larva es un taladrador de madera de cabeza redonda, con un cuerpo sin patas, de color crema, y la cabeza café claro. El adulto es un escarabajo de cuerno largo, con el cuerpo café oscuro, con dos manchas pequeñas de color gris en el pronotum y seis manchas gris irregulares en los elitros. La longitud del cuerpo es aproximadamente 2 cm. Las antenas son más largas que el cuerpo.

3.14. *Terminalia ivorensis*

3.14.1. Coleoptera

3.14.1.1. Brentidae

Brentus anchorago Linn. o muy cerca

Este gorgojo de pico recto se encontró frecuentemente en el follaje de *Terminalia*. No se le atribuyó ningún daño directamente al insecto.

3.14.1.2. Chrysomelidae

Nodonata irazuensis Jacoby

Esta vaquita de color negro metálico se mencionó antes asociada con *Alnus acuminata* y *Eucalyptus deglupta*. Es un visitante frecuente de *Terminalia ivorensis*. Entre las plantas en que Ballou (3) encontró *Nodonata*, una era *T. catappa*. La presencia de larvas de la vaquita en las raíces no se determinó.

3.14.2. Homoptera Cicadellidae

Macunolla ventralis (Signoret)

Esta activa cigarrita era muy común en *Terminalia*. No se conoce la fase nifal. No se pudo atribuir daño evidente a *Macunolla*.

3.14.3. Hymenoptera Formicidae

***Atta* sp.**

Las hormigas arrieras aprecian el follaje de *Terminalia* y deben controlarse para tener éxito en el establecimiento de las plantaciones.

3.14.4. Lepidoptera Cossidae

En mayo de 1980, apareció un taladrador en *Terminalia*. Se encontró en aproximadamente 15% de los árboles de una plantación de dos años. Desde fuera del árbol se nota su presencia por las partículas que bota de su agujero. También el árbol produce una goma que ocasionalmente gotea hacia abajo por la corteza. La larva taladra hasta la médula. Se observaron varios ataques en cada árbol, consistentes en túneles extremadamente largos (2.5 m) con agujeros múltiples en la corteza. No se han criado adultos hasta la fecha.

4. LISTA DE INSECTOS

En esta sección hay una lista de todas las especies de insectos encontrados en los árboles durante el reconocimiento. Se presentan los insectos en orden alfabético por grupo taxonómico; orden, familia, género, especie. Se presenta también la especie forestal en que se encontraron los insectos además de la parcela y la fecha en que se observaron.

Además, se presenta el número de árboles en los que se encontró cada especie de insecto. Generalmente, las parcelas tenían 25 árboles cada una, pero en parcelas con menos árboles, se presenta el número de árboles con insecto sobre el número de árboles en la parcela. Se indica el número asignado a cada especie en el libro de archivo del reconocimiento (en el archivo técnico de experimentos del Programa de Recursos Naturales Renovables del CATIE, experimento No. 132 (79-5)).

En la última columna se presenta el nombre de la persona que identificó la especie y la institución, por medio de un número codificado según la tabla que se presenta en el Apéndice 3.

Table 4. Insect List

SPECIES	HOST	LOCATION	DATE	# TREES WITH INSECT (25 trees/ plot)	SURVEY #	IDENTIFIED BY
4.1. COLEOPTERA						
4.1.1. Anobiidae unidentified	<u>P. caribaea</u>	Celulosa 800 Fl. Norte	12/6/79 15/5/79	1 1	79-84	
4.1.2. Brentidae						
<u>Arrhenodes</u> prob. <u>goudoti</u> Kirsch	<u>P. caribaea</u> <u>P. occarpa</u>	Celulosa 600 Celulosa	31/10/79 31/10/79	1 1	79-183	14
<u>Brentus anchorage</u> Lin. or very near	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	7/5/79 12/7/79 10/8/79 8/11/79	1 1 1 1	79-67	14
4.1.3. Bruchidae						
<u>Amblycerus</u> sp.nr. <u>scutellaris</u>	<u>C. alliodora</u>	Pacuarito, Siquirres	11/3/79		79-79	5
<u>Mimosastes nubigenis</u> Motschulsky	<u>A. farnesiara</u>	Heredia	14/4/78		78-1	5
4.1.4. Centharidae						
<u>Cauliognathus</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Victoria	31/5/79	1	79-51	3
<u>Silis</u> sp.	<u>E. deglupta</u>	Tayatic Porvenir Pacayitas	8/8/79 21/7/79 18/6/79	1 2 1		
<u>Silis</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Victoria	31/5/79 20/6/79 26/7/79 28/6/79 17/7/79 20/8/79 26/6/79 12/7/79	2 3 2 4 1 1 3 1	79-52	
	<u>P. occarpa</u> <u>T. ivorensis</u>	Celulosa Fl. Sur	26/6/79 12/7/79	3 1		
4.1.5. Cerambycidae						
<u>Plagiobannus</u> <u>spinipennis</u> (Thompson)	<u>Tectona grandis</u>	Hojancha, Guanacaste	8/10/79	47/111	79-193	11
4.1.6. Cerophytidae unidentified	<u>P. caribaea</u>	Celulosa 600	26/6/79	4	79-139	
4.1.7. Chrysomelidae						
<u>Asphaera nobilitata</u> Feb.	<u>P. caribaea</u>	Victoria	20/6/79	1	78-113	14
<u>Babia tetraspilota</u> Moldenke or near	<u>P. occarpa</u>	San Juan Sur	26/6/79 26/7/79	1 1	79-170	14
<u>Charidotis vitrea-</u> <u>ta</u> Perty	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte Fl. Sur	20/6/79 18/7/79 23/8/79 10/3/79	1/21 3/21 2/21 1/24	79-116	14

Table 4. (cont.)

<u>Colapsis prasina</u> Lefevre or nr.	<u>E. deglupta</u>	Finca Porvenir	27/7/79	1	79-164	14					
<u>C. pruinosa</u> Lefevre or nr.	<u>P. caribaea</u>	Chitaría	29/5/79	1	79-70	14					
		Sitio	20/8/79	1							
		Celulosa	26/6/79	1							
	<u>P. oocarpa</u>		26/7/79	1							
<u>C. xanthophaia</u> Blake or near	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	7/6/79	2	79-70	14					
		<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79			2/24				
				12/7/79			1/24				
				10/8/79			2/24				
<u>Colaspis</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Chitaría	27/6/79	1	79-127	14					
<u>Colaspis</u> sp. or nr.	<u>E. deglupta</u>	Finca Porvenir	21/5/79	1	79-22	14					
Probably <u>Colaspis</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79	1/24	79/95	14					
<u>Coptocycla dorsoplaqiata</u> Champion or very near	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	20/6/79	8/21	79/43	14					
			18/7/79	19/21							
			23/8/79	19/21							
			16/11/79	17/20							
		Fl. Sur	12/6/79	2/24							
			12/7/79	2/24							
			10/8/79	7/24							
			6/11/79	2/24							
			<u>C. leprosa</u> Boheman	<u>C. alliodora</u>			Fl. Norte	20/6/79	5/21	79-96	14
								18/7/79	2/21		
23/8/79	3/21										
16/11/79	1/20										
Fl. Sur	12/6/79	1/24									
	12/7/79	1/24									
	10/8/79	2/24									
	<u>Diabrotica tibialis</u> Jacoby or nr.	<u>E. deglupta</u>			Finca Porvenir Tayutic	18/6/79	1	79-101	14		
						11/7/79	1				
						3/8/79	1				
<u>L. leucoccephala</u>		San Juan Sur	23/10/79	5/22							
			<u>P. caribaea</u>	Victoria	20/6/79	4					
					26/7/79	4					
				26/10/79	2						
				Río Chíz	1/11/79	1					
				Fl. Norte	15/6/79	1					
				Sitio	17/7/79	1					
		20/8/79	1								
<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	10/8/79	1								
		<u>P. oocarpa</u>	San Juan Sur	23/10/79	1						
			Fl. Sur	12/7/79	2						
		<u>T. ivorensis</u>		10/8/79	1						
		<u>D. waterhousei</u> Jacoby	<u>E. deglupta</u>	Tayutic	6/6/79	5	79-40	14			
11/7/79	5										
8/8/79	2										
9/11/79	1										
18/6/79	1										
<u>L. leucoccephala</u>	San Juan Sur			23/10/79	2/22						
				<u>P. caribaea</u>	Río Chíz	2/8/79			1		
						1/11/79			3		
<u>P. caribaea</u>	Esperanza Sitio			8/3/79	1						
				15/11/79	1						
				<u>C. lusitanica</u>	Río Chíz	28/6/79			1		
						2/8/79			1		
				<u>Doryophora spectabilis</u> Baly	<u>P. caribaea</u>	Esperanza			3/6/79	1	79-74	14
<u>Metachroma variable</u> Juc.	<u>E. deglupta</u>			Juan Viñas	1/5/79	1			79-9	19	

Table 4. (cont.)

- 29 -

<u>Nodonata irasuensis</u> Jacoby	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	21/5/79	3	78-4	19	
		Tayutic	18/6/79	2			
			Tayutic	6/6/79			1
				8/8/79			3
			Pacayitas	18/5/79			3
				27/7/79			5
			Río Chíz	28/6/79			1
				1/11/79			1
		<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79			4/24
				12/7/79			2/24
		<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	15/6/79			1/23
		<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	7/6/79,			14
				12/7/79			12
				10/8/79			5
				8/11/79			1
		<u>P. oocarpa</u>	San Juan Sur	20/2/79			1
				26/7/79			1
				25/10/79			1
			Celulosa	28/5/79			1
		<u>P. caribaea</u>	Victoria	24/5/79			1
				20/6/79			3
				26/7/79			4
				26/10/79			2
			Celulosa 600	26/6/79			1
			Chitaria	29/5/79			1
				27/6/79			1
				1/8/79			1
		Río Chíz	1/11/79	3			
		Esperanza	8/6/79	5			
			9/7/79	1			
			10/8/79	6			
			11/11/79	1			
		Fl. Norte	15/6/79	3			
		Sitio	12/6/79	3			
			17/7/79	1			
			20/8/79	5			
			15/11/79	4			
<u>Oedionchus bouchardi</u> Baly or nr.	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	26/6/79	1	79-125	14	
<u>O. chevcolati</u> Baly or near	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	10/8/79	1/2	79-102	14	
	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/6/79	1			
			Tayutic	27/7/79			1
		<u>P. caribaea</u>	Tayutic	11/7/79			1
			Esperanza	9/7/79			1
			Sitio	20/8/79			1
		<u>P. oocarpa</u>	San Juan Sur	26/7/79			1
		<u>T. ivorensis</u>	Celulosa	26/6/79			1
		Fl. Sur	10/8/79	1			
<u>Pyrrhalta</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	29/8/79	1	79-173	14	
<u>Strabala</u> sp.	<u>E. deglupta</u>	Tayutic	6/6/79	1	79-63	14	
	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	20/6/79	1/22			
				23/10/79			1/22
		<u>P. caribaea</u>	Esperanza	8/6/79			1
				9/7/79			1
				10/8/79			1
				11/11/79			1
			Fl. Norte	15/6/79			1
			18/7/79	2			
<u>Stystema ustulata</u> Harold	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	27/7/79	2	79-167	14	
		Tayutic	11/7/79	1			
<u>Typophorus viridicyaneus</u> Crotch or very near	<u>C. lusitanica</u>	Río Chíz	28/6/79	1	79-132	14	
near <u>Tetragonotes</u>	<u>P. caribaea</u>	Victoria	31/5/79	1	79-54	14	

Table 4. (cont.)

- 30 -

Alticinae--genus unknown	<u>P. caribaea</u>	Chitarfa	29/5/79	1	79-46	14
Alticinae--genus unknown	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	31/7/79	1	79-169	14
Cassidinae--genus	<u>C. alliadora</u>	Fl. Norte	18/7/79 23/8/79 16/11/79	1/24 4/24 1/20	79-158	14
Galerucinae--genus unknown	<u>P. caribaea</u>	Victoria	20/6/79	1	79-114	14
unidentified	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	26/6/79	1	79-45	
"	<u>P. caribaea</u>	Chitarfa	29/5/79	1	79-55	
4.1.8. Coccinellidae						
unidentified Larva reared on <u>Cinara</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Sitio	12/6/79	1	79-136	
4.1.9. Curculionidae						
<u>Anthonomus</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Chitarfa	27/6/79	1	79-128	15
<u>Apion</u> sp. prob. new near <u>juno</u> Sharp	<u>P. caribaea</u>	Victoria	31/5/79	1	79-53	15
<u>Centrinaspis lineatus</u> (<u>lineatus</u>)	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	22/5/79	1/22	79-31	15
<u>Cholus</u> sp.	<u>P. oocarpa</u>	San Juan Sur	20/7/79	1	79-106	15
<u>Exophthalmus jekelianus</u> White	<u>C. alliadora</u>	Fl. Norte	18/7/79 23/8/79	1 2	79-1	19
		Fl. Sur	12/7/79 10/8/79	1 2		
	<u>E. deglupta</u>	Rfo Chiz Pacayitas	2/8/79 24/10/79	1 1		
	<u>P. caribaea</u>	Celulosa 400 Celulosa 600	26/6/79 31/7/79 31/10/79	1 1 1		
		Chitarfa Esperanza Fl. Norte Sitio	27/6/79 10/8/79 23/8/79 15/11/79	1 2 5 1		
	<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	10/8/79	1/23		
	<u>P. oocarpa</u>	San Juan Sur Celulosa	26/7/79 23/5/79 26/6/79 31/10/79	1 1 1 2		
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	10/8/79	3		
<u>Iechriops</u> sp.	<u>C. alliadora</u>	Fl. Sur	12/6/79	1/24	79-94	15
<u>Iechriops</u> sp.	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	24/10/79	1	79-181	15
<u>Polydacrys</u> sp.	<u>C. alliadora</u>	Fl. Norte	20/6/79 18/7/79 23/8/79	4/21 3/21 2/21	79-14	15
		Fl. Sur Guápiles	6/11/79 14/3/80	2/24		
<u>Promeceps leucothyreus</u> <u>Fabraeus</u>	<u>Gliricidia</u> <u>sepium</u>	Est. Exp. Jiménez-Núñez Taboga de Cañas	30/5/79		79-50	15

Table 4. (cont.)

- 31 -

<u>Pseudopentarthrum</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Victoria	24/5/79	1	79-37	15
Unknown genus Baridinae	<u>P. caribaea</u>	Sitio	17/7/79	1	79-155	15
Unknown genus Baridinae	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79	1/24	79-157	15
Unidentified	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa San Juan Sur	28/5/79 26/7/79	1 1	79-44	
Unidentified	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	31/10/79	1	79-184	
4.1.10. Dascillidae						
Unidentified	<u>P. caribaea</u>	Celulosa	26/6/79	1	79-121	
4.1.11. Lampyridae						
<u>Aspisona</u> sp.	<u>P. caribaea</u> <u>T. ivorensis</u>	Río Chiz Fl. Sur	1/11/79 10/8/79	1 2	79-186	3
4.1.12. Lycidae						
<u>Calopteron</u> sp.	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	7/6/79 10/8/79	1 1	79-68	3
Genus unknown	<u>E. deglupta</u> <u>P. caribaea</u> <u>P. oocarpa</u>	Tayutic Celulosa 600 Celulosa	6/6/79 8/8/79 12/6/79 31/10/79	1 1 1	79-53	3
4.1.13. Throscidae						
<u>Lissonus</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Celulosa	12/6/79	1	79-85	11
4.2.1. Cecidomyiidae						
<u>Chiodiplosis</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte Bajo San Lucas	4/5/79 18/7/79 26/5/79	1/21	79-11	2
4.2. DIPTERA						
4.3.1. Alydidae						
Unidentified	<u>C. alliodora</u> <u>P. caribaea</u> <u>P. kesiya</u> <u>P. oocarpa</u> <u>E. deglupta</u>	Fl. Norte Fl. Sur Celulosa 600 Fl. Sur Celulosa Porvenir	18/7/79 12/6/79 12/7/79 10/8/79 26/6/79 8/11/79 26/6/79 27/7/79	5/21 1/24 1/24 2/24 2 3/23 1 1	79-47	
4.3.2. Largidae						
Unidentified	<u>P. caribaea</u>	Celulosa 600	12/6/79	3	79-38	

Table 4. (cont.)

Unidentified	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	20/6/79	1	79-119	
Lygaeidae						
Unidentified	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	26/6/79	1	79-122	
Miridae						
Unidentified	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	23/10/79	1/22	79-177	
4.3.3. Pentatomidae						
Unidentified	<u>P. caribaea</u>	Victoria	26/10/79	2	79-123	
		Celulosa 600	12/6/79	2		
		Sitio	15/11/79	1		
	<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	8/11/79	1/23		
	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	26/6/79	1		
Unidentified	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	23/8/79	1/21	79-174	
		Fl. Sur	10/8/79	1/24		
4.3.4. Reduviidae						
Unidentified	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	23/10/79	1/22		
	<u>P. caribaea</u>	Esperanza	1/11/79	2		
		Río Chiz	1/11/79	1		
4.3.5. Tingidae						
<u>Dictyla monotropidia</u> (Stål)	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	20/6/79	5/21	78-5	19
			18/7/79	15/21		
			23/8/79	15/21		
			16/11/79	15/20		
		Fl. Sur	12/6/79	24/24		
			12/7/79	24/24		
			10/8/79	22/24		
			6/11/79	23/24		
		Bremen, Province of Limón	15/3/80			
		Guápiles	14/3/80			
4.4. HOMOPTERA						
4.4.1. Acanaloniidae						
<u>Acanalonia</u> sp.	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	27/7/79	1	79-137	6
			24/10/79	1		
		Tayutic	11/7/79	1		
			8/8/79	1		
		Porvenir	27/7/79	1		
	<u>P. caribaea</u>	Chitarfa	27/6/79	1		
		Fl. Norte	18/7/79	1		
	<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	8/11/79	1/23		
	<u>P. oocarpa</u>	San Juan Sur	23/10/79	1		
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	8/11/79	1		
4.4.2. Aphididae						
<u>Aphis</u> sp.	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	21/5/79	1	79-62	12
			18/6/79	2		
		Pacayitas	18/6/79	1		
		Río Chiz	5/6/79	1		
			28/6/79	4		
			2/8/79	6		

Table 4. (cont.)

- 33 -

<u>Cinara</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Victoria	20/6/79	4	79-34	12
			26/7/79	5		
		Río Chíz	28/6/79	2		
			21/8/79	8		
			1/11/79	4		
		Esperanza	8/6/79	1		
			9/7/79	1		
		Fl. Norte	18/7/79	2		
			23/8/79	2		
			15/11/79	2		
	<u>P. oocarpa</u>	Sitio	12/6/79	9		
			17/7/79	8		
			20/8/79	4		
			15/11/79	2		
		Celulosa	31/10/79	7		
		San Juan Sur	12/2/80	1		
4.4.3. Cercopidae						
<u>Clastoptera</u> sp. nymph in spittle	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	18/6/79	1	79-69	6
		Tayutíc	6/6/79	4		
			11/7/93	3		
		Pacayitas	18/6/79	2		
<u>Sphenorhina conspicua</u> (Distant)	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	27/7/79	1	79-73	6
			12/6/79	1		
	<u>P. caribaea</u>	Esperanza	8/6/79	1		
			10/3/79	1		
	<u>P. oocarpa</u>	Celulosa	31/7/79	1		
4.4.4. Cicadellidae						
<u>"Alabra"</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	20/6/79	1/21	79-6	6
		Fl. Sur	12/6/79	1/24		
			12/7/79	2/24		
			6/11/79	1/24		
<u>Egrosora placetis</u> Kndl.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79	1/24	79-33	19
		Victoria	31/5/79	1		
		Río Chíz	28/6/79	2		
	<u>E. deglupta</u>		2/8/79	1		
		Pacayitas	27/7/79	1		
		Tayutíc	6/6/79	1		
			11/7/79	2		
	<u>P. caribaea</u>	Celulosa 600	12/5/79	1		
		Río Chíz	28/6/79	1		
			2/8/79	1		
			15/6/79	1		
	<u>P. kesiya</u>	Fl. Norte	15/6/79	2/23		
	<u>P. oocarpa</u>	Fl. Sur	15/6/79	2/23		
<u>T. ivorensis</u>	San Juan Sur	22/5/79	1			
	Fl. Sur	12/7/79	1			
		10/8/79	2			
		8/11/79	1			
<u>Graphocephala coccinea</u> (Forster) adults and/or nymphs	<u>E. deglupta</u>	Río Chíz	28/6/79	2	79-59	6
			2/8/79	2		
		Pacayitas	18/6/79	3		
			27/7/79	1		
		Tayutíc	6/6/79	3		
			11/7/79	2		
			3/8/79	2		
		Porvenir	18/6/79	4		
			22/10/79	1		

Table 4. (cont.)

- 34 -

<u>G. coccinea</u> (cont.)	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	10/8/79	1		
<u>G. rufimargo</u> Walker	<u>P. caribaea</u>	Esperanza	8/6/79	1	78-78	6
" <u>Gypona</u> " sp.	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/6/79 27/7/79	1 1	79-152	6
<u>Macunolla ventralis</u> (Signoret)	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79 12/7/79 10/8/79 6/11/79	1/24 6/24 2/24 1/24	79-100	6
	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/6/79 27/7/79 24/10/79	2 1 1		
		Porvenir Tayutic	22/10/79 11/7/79 8/8/79	1 4 1		
	<u>P. caribaea</u>	Río Chíz Victoria	2/8/79 20/6/79 26/7/79	2 7 2		
		Río Chíz	28/6/79 2/8/79	3 2		
		Esperanza	10/8/79 11/11/79	2 4		
	<u>P. kesiya</u>	Sitio	17/7/79	1		
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	15/6/79 7/6/79 12/7/79 10/8/79 8/11/79	1/23 3 3 8 3		
<u>Onchometopia</u> sp.	<u>E. deglupta</u>	Río Chíz	5/6/79 28/6/79 2/8/79 1/11/79	2 3 2 8	79-65	6
		Pacayitas	18/6/79 27/7/79 24/10/79	2 3 8		
		Tayutic	11/7/79 8/8/79	3 5		
		Porvenir	21/5/79 18/6/79 27/7/79 22/10/79	6 3 7 8		
	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	23/10/79	2/22		
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	12/7/79 10/8/79 8/11/79	10 7 2		
<u>Sibovia occatovia</u> (Say)	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	21/5/79 18/6/79 27/7/79 22/10/79	1 1 1 1	79-19	19
		Tayutic	11/7/79 8/8/79 9/11/79	5 7 3		
	<u>P. caribaea</u>	Celulosa 800	12/6/79	1		
Unidentified	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	20/6/79	1/22	79-107	
Unidentified	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/6/79 27/7/79 24/10/79	2 1 1	79-131	
	<u>P. caribaea</u>	Sitio Celulosa 400	12/6/79 26/6/79	2 2		

Table 4. (cont.)

- 35 -

4.4.5. Cixidae										
<u>Oecleus</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	6/11/79	2/24	79-75	6				
	<u>P. caribaea</u>	Esperanza	9/7/79	1						
	<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	10/8/79	3						
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	10/8/79	1/23						
			12/7/79	1						
4.4.6. Coccidae										
Unidentified	<u>C. alliodora</u>	Bajo San Lucas	4/5/79		79-10					
Unidentified	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/6/79	3	79-25					
			27/7/79	4						
			11/7/79	2						
			9/11/79	1						
4.4.7. Derbidae										
<u>Oodusa</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79	1/24	79-21	6				
			12/7/79	2/24						
			10/8/79	1/24						
			6/11/79	2/24						
	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	21/5/79	1						
			18/6/79	1						
			27/7/79	1						
			4.4.8. Flatidae							
			<u>Hansenia pulverulenta</u> (Guerin-Meneville)	<u>E. deglupta</u>	Río Chiz		28/6/79	1	79-23	6
							1/11/79	1		
Pacayitas	18/6/79	2								
	24/10/79	1								
Tayutic	11/7/79	1								
Porvenir	18/6/79	1								
	26/6/79	2								
	31/10/79	2								
	26/6/79	1								
	28/6/79	1								
	1/11/79	1								
	8/6/79	6								
	9/7/79	1								
	10/8/79	5								
	11/11/79	3								
	23/3/79	1								
	8/11/79	1								
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Norte	23/3/79	1						
		Fl. Sur	8/11/79	1						
<u>Hesperophantia</u> <u>championi</u> Fowler	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	23/10/79	1/22	79-179	6				
Genus unrecognized nymph	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	18/7/79	1/21	79-172	6				
			23/8/79	1/21						
		Fl. Sur	10/8/79	1/24						
			6/11/79	2/24						
4.4.9. Issidae										
<u>Colpoptera</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	12/6/79	1/24	79-93	6				
			12/7/79	1/24						
			6/11/79	1/24						

Table 4. (cont.)

4.4.10. Membracidae								
<u>Aconophora ferruginea</u> Fowler	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	19/5/79	5	79-13	6		
			21/5/79	5				
			18/6/79	6				
			27/7/79	8				
			22/10/79	10				
		Tayutic	11/7/79	3				
			8/8/79	1				
			9/11/79	2				
			27/2/80	25				
<u>Bolbonata inaequalis</u> (Fabricius)	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	21/5/79	1	79-24	6		
			18/6/79	2				
			27/7/79	1				
			22/10/79	2				
			18/5/79	1				
		Pacayitas	18/6/79	1				
			27/7/79	1				
			24/10/79	2				
		Tayutic	6/6/79	1				
			9/11/79	8				
<u>Ceresa concinna</u> Fowler	<u>C. lusitanica</u>	Río Chíz	28/6/79	1	79-20	6		
			2/8/79	1				
			8/8/79	3				
	<u>E. deglupta</u>	Tayutic	27/7/79	11				
			Pacayitas	24/10/79			3	
				Río Chíz			5/6/79	2
	P. caribaea	Río Chíz	28/6/79	5				
			1/11/79	2				
			Porvenir	18/6/79			1	
			27/7/79	1				
			22/10/79	1				
			Esperanza	28/6/79			1	
			Fl. Norte	10/8/79			1	
			23/8/79	1				
			15/11/79	1				
8/11/79			1					
<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	8/11/79	1					
<u>C. testacea</u> Fairmaire	<u>C. lusitanica</u>	Río Chíz	28/6/79	1	79-133	6		
			<u>E. deglupta</u>	Pacayitas			27/7/79	1
<u>Enchenopa lanceolata</u> (Stål)	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/5/79	5	79-12	6		
			27/7/79	2				
			24/10/79	1				
			27/7/79	3				
		P. caribaea	Porvenir	27/7/79			3	
				Esperanza			9/7/79	1
<u>Micrutalis lugubrima</u> (Stål)	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/6/79	1	79-104	6		
			27/7/79	2				
			<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur			12/7/79	1
<u>Polyglypta dispar</u> Fowler	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	18/5/79	1	79-16	6		
<u>Stictopelta acutula</u> (Fairmaire)	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas	27/7/79	1	79-153	6		
Genus unrecognized (only nymphs sent)	<u>E. deglupta</u>	Río Chíz	5/6/79	2	79-58	6		
			28/6/79	1				
			<u>C. papaya</u>	La Suiza			28/1/80	

Table 4. (cont.)

4.4.11. Psyllidae						
Unidentified	<u>L. leucocephala</u>	San Juan Sur	23/10/79	12/22	79-180	6
		4.5. HYMENOPTERA				
4.5.1. Braconidae						
<u>Bracon</u> sp.	<u>A. farnesiana</u>	Heredia	14/4/78		78-2	7
<u>Urosigalphus aquilus</u> Gibson	<u>C. alliodora</u>	Pacuarito, Siquirres	11/3/79		79-80	7
Unidentified (from Lep.#149)	<u>E. deglupta</u>	Fl. Norte	15/6/79		79-150	
4.5.2. Eulophidae						
<u>Pediobius</u> sp.	<u>A. farnesiana</u> <u>C. alliodora</u>	Heredia Pacuarito, Siquirres	14/4/78 11/3/79		78-3	4
4.5.3. Formicidae						
<u>Atta</u> sp.	All species except <u>C. alliodora</u>	Everywhere	Always			
4.5.4. Ichneumonidae						
<u>Coccygomimus</u> sp., <u>aztecus</u> group	<u>G. arborea</u>	Hojancha	18/12/79 (hatched 4/1/79)		79-194	1
4.5.5. Pteromalidae						
<u>Zatropis</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	9/5/79	1/24	79-17	4
4.5.6. Vespidae						
<u>Parachartergus apicalis</u> (F.)	<u>E. deglupta</u>	Porvenir	18/6/79 27/7/79 22/10/79	1 4 1	79-111	8
tending <u>Aconophora</u> <u>ferruginea</u>		Tayutic Río Chiz	9/11/79 5/6/79 28/6/79 1/11/79	2 2 1 1		
tending <u>Cinara</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Río Chiz	1/11/79	1		
4.5.7. Chalcidoidea						
Unidentified	<u>E. deglupta</u>	Fl. Norte	15/6/79		79-151	
		4.6. ISOPTERA				
4.6.1. Rhinotermitidae						
<u>Coptotermes crassus</u> Snyder	<u>A. hunsteirii</u> <u>C. lusitânica</u> <u>E. deglupta</u>	Juan Viñas CATE grounds Florescia	6/6/79 26/4/79 9/5/79		79-3	
			(but present	all year)		

Table 4. (cont.)

- 38 -

6.2. Termitidae						
<u>Nasutitermes corniger</u> Motsch.	<u>A. fraxinifolius</u> <u>G. arborea</u> <u>Grevilla robusta</u>	Fl. Sur Manila de Siquirres Fl. Sur	8/5/78 27/8/79 6/3/79		78-6	17
4.7. LEPIDOPTERA						
7.1. Arctiidae						
<u>Epantheria</u> sp. prob. <u>orbiculata</u> Druce	<u>E. deglupta</u>	Pacayitas La Rita de Pococi	27/7/79 13/3/80	1	79-162	9
<u>Eudesaia</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	La Suiza CATIE	23/3/79 3/5/79		79-2	13
7.2. Ctenuchidae						
<u>Saurita</u> sp.	<u>P. caribaea</u>	Victoria	20/6/79	1	79-112	9
7.3. Hepialidae						
<u>Aenetus</u> ? sp. genus unknown (larva)	<u>C. arborea</u>	Hojancha Guayabo de Turrialba Fl. Norte	8/10/79 7/12/79 7/12/79		79-175	13
7.4. Limacodidae						
Unidentified (parasitized)	<u>E. deglupta</u>	Fl. Norte	15/6/79	1	79-149	
Unidentified	<u>E. deglupta</u>	Tayutic	28/1/80		80-4	
7.5. Noctuidae						
<u>Cropia phila</u> Druce	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	18/7/79 23/8/79 10/8/79 6/11/79	1/21 1/21 1/24 1/24	79-135	9
7.6. Pyralidae						
<u>Hypisypla grandella</u> Zeller	<u>C. odorata</u>	Tayutic Fl. Sur	all year			
<u>Loxosteje</u> sp.	<u>C. lusitanica</u>	Vivero Anderson Alto de Cchomcgo	17/1/78	Reported	by MAG	
7.7. Microlepidoptera						
Unidentified	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte Fl. Sur	20/6/79 18/7/79 23/8/79 16/11/79 12/6/79 12/7/79 10/8/79 6/11/79	1/21 7/21 4/21 3/21 1/24 8/24 12/24 5/24	80-3	(none found 10/3/80)

Table 4. (cont.)

		4.8. NEUROPTERA				
4.8.1. Chrysopidae						
<u>Chrysopa</u> sp. or <u>Nodita</u> sp.	<u>C. alliodora</u>	Fl. Sur	6/19/79	1	79-71	16
	<u>E. deglupta</u>	Río Chiz Pacayitas	5/6/79 18/6/79	2 1		
		Tayutic	27/7/79	3		
			11/7/79	(green adult same tree)	lacewing	6/6/79
		Porvenir	18/6/79	5		
			27/7/79	1		
	<u>T. ivorensis</u>	Fl. Sur	8/11/79	1		
		4.9. ORTHOPTERA				
4.9.1. Mantidae						
Unidentified	<u>C. alliodora</u>	Fl. Norte	18/7/79	1/21	79-39	
	<u>P. caribaea</u>	Victoria Chitaría	23/8/79 24/5/79	1/21 1		
			29/5/79	1		
			26/7/79	2		
		Sitio	20/8/79	3		
			15/11/79	1		
	<u>P. kesiya</u>	Fl. Sur	8/11/79	3/23		
4.9.2. Tettigonidae						
Unidentified	<u>I. leucoccephala</u>	San Juan Sur	20/7/79	1/22	79-160	
		4.10. THYSANOPTERA				
4.10. Placothripidae						
Unidentified	<u>P. caribaea</u>	Esperanza	9/7/79	1	79-134	

5. DISCUSION

La mayoría de las especies de insectos recolectados en el reconocimiento se encontró sobre sólo una especie forestal (véase cuadro 5).

Cuadro 5. Número de especies forestales por especie entomológica

<u>Insectos encontrados en:</u>	<u>No. especies entomológicas</u>
1 especie forestal	84
2 especies forestales	18
3 especies forestales	10
4 especies forestales	4
5 especies forestales	4
6 especies forestales	3
7 especies forestales	2
	<hr/>
	125

Esto se debe a dos causas principales:

1. Los insectos que tengan una relación parásita con sólo una especie forestal, o que estén asociados con aquellos insectos, y
2. los insectos observados sólo una vez o pocas veces que eran visitantes casuales del árbol.

Otra causa de este fenómeno es que de las 23 plantaciones visitadas en el reconocimiento en el área de Turrialba, 10 eran *Pinus caribaea*, que resulta en un número desproporcionado de observaciones de insectos en sólo esta especie forestal.

De las 125 especies de insectos recolectados en el reconocimiento, la gran mayoría no fue observada causando daño a los árboles. Algunos de estos insectos pueden haber estado solamente descansando en el follaje de los árboles. Otros, tales como muchos Hemiptera, pueden haber sido predadores buscando presa. Elton (11) observó que frecuentemente, hasta un tercio de los in-

vertebrados recolectados en la etapa "field" (15 cm a 1.8 m sobre el suelo) de los bosques pluviales panameños y brasileños, eran predadores. Ese autor incluyó arañas, que eran frecuentes, pero no fueron registradas en el estudio presente-. Estas arañas frecuentes indudablemente juegan un papel en el control de niveles endémicos de las poblaciones de insectos, pero probablemente no serían eficaces en reducir grandes brotes de insectos. Los chupadores *Dictyla monotropidia* y *Aconophora ferruginea*, por ejemplo, parecieron poco afectados por las arañas.

Se observó que la densidad de insectos, i.e. el número de individuos de insectos observados, dividido por el número de especies, era mucho más alta que la observada por Elton (11). En este estudio no se contaron insectos individuales, sino que se contó el número de árboles por parcela con cada especie entomológica. En vista de que muchas especies tenían decenas o centenares de individuos por árbol. (i.e. Bruchidae, Membracidae, Tingidae), una estimación extremadamente conservadora de la densidad, se basaría en el número de árboles con un insecto dado, dividido por el número de especies. Como se hicieron visitas múltiples a las parcelas, se calculó un número promedio de árboles con una especie entomológica dada, para todas las visitas. Se obtuvo una densidad de 2.0 (242.5 "individuos"/122 especies). Esta cifra excluye los insectos sociales: *Atta* spp. y las dos especies de Isoptera. La densidad de 2.0 es considerablemente más alta que el promedio de densidades obtenidas por Elton (11), es decir: 1.6, especialmente cuando se considera 2.0 una subestimación grande, como se menciona antes. Esto puede ser, en parte, debido a la diversidad vegetal más baja encontrada en plantaciones de una sola especie, comparada con el bosque pluvial con dosel cerrado del estudio de Elton (11). El significado de este desde el punto de vista del manejo forestal, es que con una densidad más alta de insectos, hay más riesgo de daño a la plantación, lo cual indica la urgente necesidad de establecer un programa regional de protección forestal.

Los insectos que se observaron más frecuentemente, y que parecieron causar daño a los árboles en las plantaciones, se discuten en la sección 3 anterior. Se espera que se dediquen estudios posteriores a estos insectos, pues no se hizo ninguna evaluación cuantitativa de su daño. Se debería emprender investigaciones sobre el perjuicio económico de estas plagas, y sobre su biología. Si se encuentra que el daño causado por una plaga hace anti-económico el cultivo futuro de una especie forestal, necesitan buscarse métodos de control. Solamente si el costo y la eficacia del control de una plaga permiten un ingreso aceptable después de hacer la inversión en la plantación, debería practicarse esta medida de control. Esto sólo se puede saber después de un programa de investigación minuciosa.

6. FOTOGRAFÍAS DE ALGUNOS INSECTOS Y EL DAÑO CAUSADO



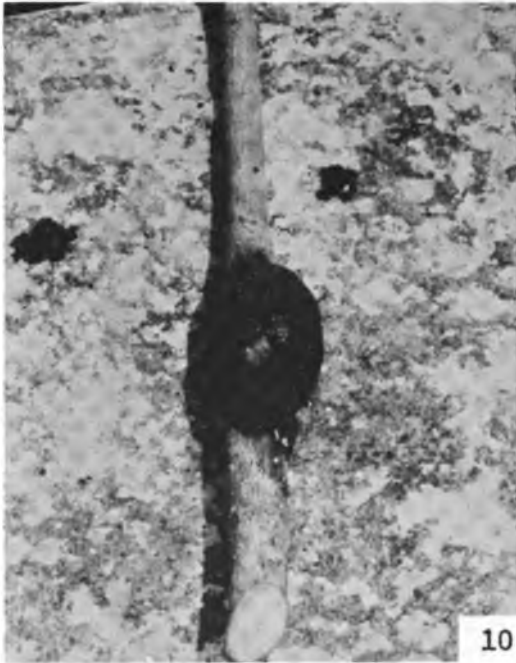
1. *Dytilla monotropidia* alimentándose en el envés de una hoja de *Cordia alliodora*.
2. *D. monotropidia* en el envés de una hoja de *C. alliodora* que muestra la ubicación típica de la chinche.
3. Síntomas típicos del ataque de *D. monotropidia* en la lámina de una hoja de *C. alliodora*.
4. Daño de la tortuguilla (Coleoptera: Chrysomelidae, sub-familia Cassidinae) en *C. alliodora*.



7. Galería de *Coptotermes crassus* en el corazón de *E. Deglupta* de 11 años.



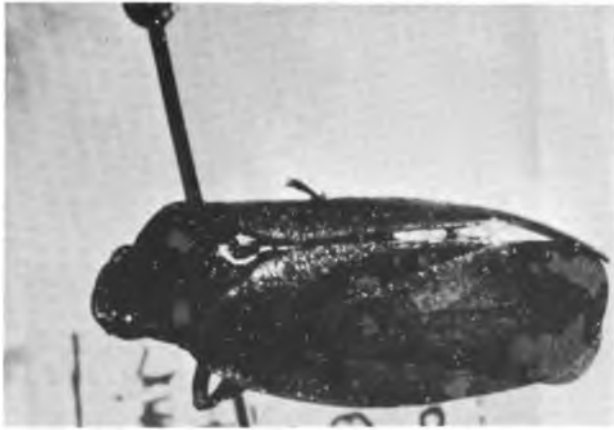
5. Adultos y ninfas de *Aconophora ferruginea* en una rama de *Eucalyptus deglupta*.
6. Daño en *E. Deglupta* debido a la alimentación de *A. ferruginea*.
8. Galería de comején a cuatro metros de altura en una troza de *E. deglupta*. Nótese la decoloración de la madera en el centro, y la entrada desde la corteza.
9. Camino cubierto de *Nasutitermes corniger* en la corteza de un *Acrocarpus fraxinifolius* próximo a morir.



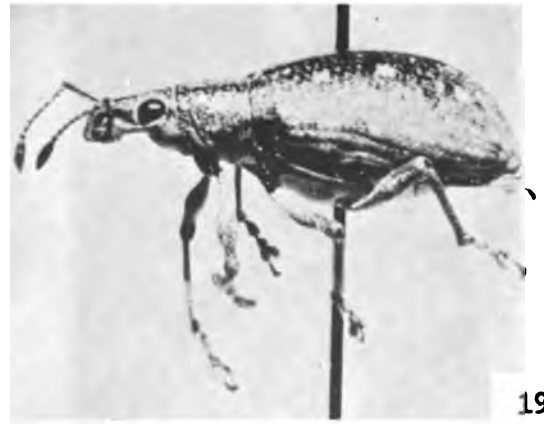
10. Excremento y tela que cubren el agujero de entrada de la larva de *Aenetus* sp. (Lepidoptera: Hepialidae) en *Gmelina arborea*.
11. Rama quebrada en el sector del ataque de *Aenetus* en *G. arborea* en Hojanca, Guanacaste.
12. Tallo quebrado de un árbol de *Tectona grandis* de dos años debido al ataque de *Plagiohammus spinipennis* (Coleoptera: Cerambycidae). Nótese los brotes debajo de la hinchazón. Hojanca, Guanacaste.
13. Dos ataques de *P. spinipennis* en *T. grandis*. Aunque el tallo no se ha quebrado, ha producido brotes debajo del ataque más bajo.



14. *Pinus caribaea* de dos años defoliado por hormigas arrieras (*Atta cephalotes*).
15. *Atta* sp. cortando el follaje de *Cupressus lusitanica*.
16. Adulto y ninfa de *Cinara* sp. chupando savia de *Pinus caribaea*.
17. Heridas en *P. caribaea* mantenidas abiertas por *Trigona silvestriana* para la recolección de resina. Nótese la abeja por la rama en la parte izquierda de la foto.

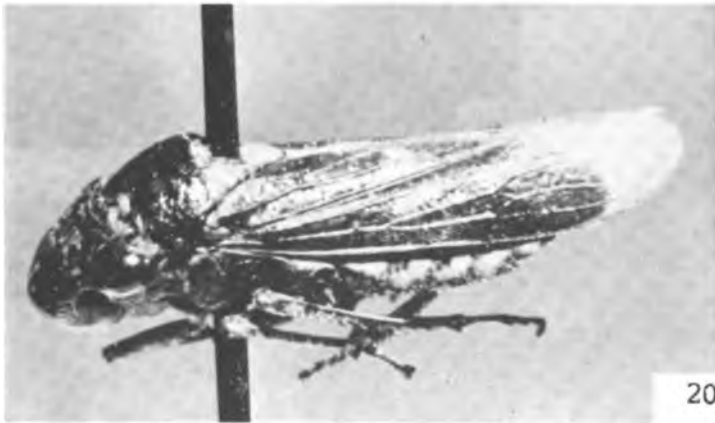


18



19

19. *Exophthalmus jekelianus*, un gorgojo generalista.



20



22



21

18. *Stenorhina conspicua*. Se encontraron adultos en *Pinus caribaea*, *P. oocarpa* y *Eucalyptus deglupta*.

20. *Onchometopia* sp., cigarrita grande que es plaga de *E. deglupta* y *Terminalia ivorensis*.

21. *Agrosoma placetis*, cigarrita común.

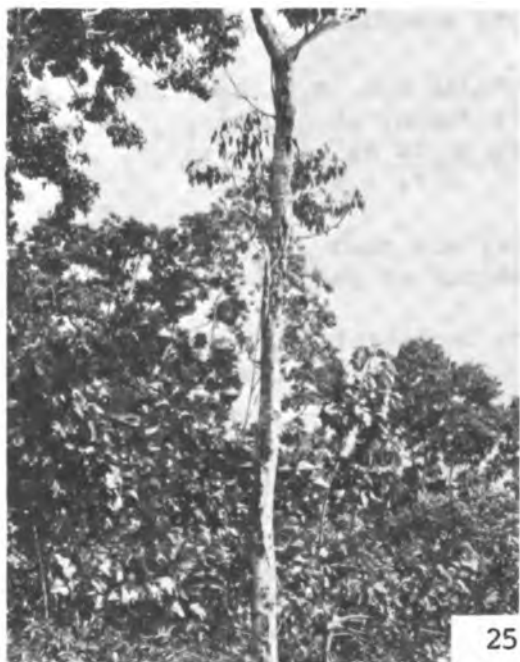
22. (Hemiptera: Alydidae). La ninfa de esta chinche de cabeza ancha parece una hormiga grande. Se encontró en *P. caribaea* y *C. alliodora*.



23



24



25



26

23. Defoliación de *P. caribaea* debido a *Dothistroma*. Nótese la ausencia de agujas en la parte interior del árbol, situación poco común en un individuo sano de dos años.
24. Diferente susceptibilidad a *Dothistroma* de *Pinus halepensis* (primer plano) y *P. patula* (atrás a la derecha) en Rio Reventado, Volcán Irazú.
25. Chancros de *Puccinia cordiae* en *C. alliodora* en el CATIE.
26. Chancro en *G. arborea*. El machete tiene una hoja de 24 pulgadas.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ VALLE, H. Estudio forestal del jaúl (Alnus jorullensis HBK.) Tesis Mag. Agr. IICA, Turrialba, Costa Rica, 1956. 87 p.
2. BALCH, R.E. Control of forest insects. Annual review of Entomology 3:449-468. 1958.
3. BALLOU, C.H. Insects notes from Costa Rica in 1934. Costa Rica. National Agricultural School. Insect Pest Survey Bulletin 15(4). 1935. 51 p.
4. BOERBOOM, J.H. and MAAS, P.W.Th. Canker of Eucalyptus grandis and E. saligna in Surinam caused by Endothia havanensis. Turrialba 20(1):94-99. 1970.
5. BROOKS, R.L. Notes on attacks of Monanthia monotropidia Stål in Trinidad. Caribbean Forester 2(1):7. 1941.
6. BUSTILLO, A.E. and SALARRIAGA, A. Método para evaluación de población y efecto de insecticidas en el control del Glena bisulca y Oxydia trichiata en Pinus patula. Revista Colombiana de Entomología 2(2):69-72. 1976.
7. CAMACHO, E. Daño que las abejas jicotes del género Trigona causan a los árboles de Macadamia. Turrialba 16(2):193-194. 1966.
8. DEBACH, P. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press. 1974. 323 p.
9. DRAKE, C.J. and RUHOFF, F.A. Lacebugs of the world: a catalog. (Hemiptera:Tingidae). Washington, 1965. Smithsonian Institution. pp. 190-1.
10. DROOZ, A.T. and BUSTILLO, A.E. Glena bisulca, a serious defoliator of Cupressus lusitanica in Colombia. Journal of Economic Entomology 65(1):89-93. 1972.
11. ELTON, C.S. The structure of invertebrate populations inside neotropical rain forest. Journal of Animal Ecology 42(1):55-104. 1973.
12. GARA, R.I. Report of the forest entomology consultant. UNDP Project 80. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1970. 103 p. (p. irr.).
13. GIBSON, I.A.S. Dothistroma blight of Pinus radiata. Annual Review of Phytopathology 10:51-72. 1972.
14. HAUEISEN FREIRE, J.A. and GARA, R.I. Algumas observações sobre o comportamento de algumas especies do genero Trigona (Apidae-Meli-ponini). Turrialba 20(3):351-356. 1943.

15. HOLDRIDGE, L.R. Comments on the silviculture of Cedrela. *Caribbean Forester* 4(2):77-80. 1943.
16. IVORY, M.H. Reaction of pines in Kenya to attack by Dothistroma pini var. keniensis. *E. African Agri. and For. Journal* 33(3): 236-244. 1968.
17. LOAYZA VILLEGAS, M.J. Resistencia natural de maderas de diez especies forestales al ataque de termites. Thesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 69 p.
18. MARRERO, J. Results of forest planting in the insular forests of Puerto Rico. *Caribbean Forester* 11(2):107-147. 1950.
19. MARSHALL, R.C. Silviculture of Trinidad and Tobago. London, Oxford University Press, 1939. 249 p.
20. MARTORELL, L.F. Some notes on forest entomology. *Caribbean Forester* 1(3):23-24. 1940.
21. RHODES, D.F. and CATES, R.G. Toward a general theory of plant anti-herbivore chemistry. In Wallace, J. W. and Mausell, R.L., eds. *Biochemical interaction between plants and insects*. New York, Plenum Publ. Corp., 1976. pp. 168-213.
22. TSCHINKEL, H. La madurez y el almacenamiento de semillas de Cordia alliodora (Ruiz & Pavon) Cham. *Turrialba* 17(1):89-90. 1967.
23. UGALDE A., L.A. Rendimiento y aprovechamiento de dos intensidades de raleos selectivos en Eucalyptus deglupta Blume, en Turrialba, Costa Rica. Thesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 127 p.
24. WHEELER, W.M. Studies of neotropical ant-plants and their ants. Harvard College. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 90(1). 1942. pp. 1-40.



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
TURRIALBA, COSTA RICA

Cable: CATIE
Telex 8005 CATIE CR
Teléfonos:
56-01-22 56-01-69

Apéndice 1. Solicitud a Agencias Nacionales

CT/RNR-754

26 de abril de 1979

Estimado Señor

Actualmente me encuentro realizando un reconocimiento de plagas entomológicas en plantaciones de árboles de crecimiento rápido aquí en Costa Rica. Trato de recoger e identificar insectos que ataquen árboles sembrados para fines comerciales y evaluar su efecto económico tanto como sea posible.

Mi disponibilidad de viajar y visitar plantaciones para buscar problemas es limitado, por lo que agradecería mucho la cooperación de su institución en comunicarme cualquier incidente de problemas entomológicos que ustedes encuentren. En caso de que exista un problema, trataré de coordinar con ustedes una visita al sitio de la plantación.

Me alegraría si usted solicita a su personal de campo que ellos busquen e informen cualquier problema entomológico que se presente en sus plantaciones. Desearía también recibir información sobre cuales especies siembran ustedes, en cuanta superficie y en cuales lugares.

Su cooperación será muy apreciada.

Atentamente,

Loren B. Ford
Entomólogo Forestal

LF/nz

RECONOCIMIENTO DE PLAGAS ENTOMOLOGICAS

PARCELAS DEL CAMPO

SITIO _____

ESPECIE _____

FECHA _____

Apéndice 3. Taxonomistas que identificaron insectos
colectados en la prospección.

Systematic Entomology Laboratory, USDA

1.	R. W. Carlson	....	Ichneumonidae
2.	R. J. Gagne	....	Diptera
3.	R. D. Gordon	....	Cantharoidea
4.	E. E. Grissel	....	Chalcidoidea
5.	J. M. Kingsolver	....	Bruchidae
6.	J. P. Kramer	....	Homoptera
7.	P. M. Marsh	....	Braconidae
8.	A. S. Menke	....	Vespidae
9.	R. W. Poole	....	Lepidoptera
10.	R. L. Smiley	....	Erythraeidae
11.	T. J. Spilman	....	Throscidae
12.	M. B. Stoetzel	....	Aphididae
13.	D. M. Weisman	....	Arctiidae, Hepialidae
14.	R. White	....	Brentidae, Chrysomelidae
15.	D. R. Whitehead	....	Curculionidae
15a.	D. R. Miller	....	Coccidae, Psyllidae

Smithsonian Institution

16.	O. S. Flint	Chrysopidae
-----	-------------	------	-------------

Department of Entomology, British Museum
(Natural History)

17.	S. Bacchus	Isoptera
-----	------------	------	----------

Commonwealth Institute of Entomology, Commonwealth
Agricultural Bureaux

18.	R. C. Froesner	Tingidae
-----	----------------	------	----------

Comparación con especímenes en la colección de referencias de CATIE

19.

El Dr. B. C. Sutton del Commonwealth Mycological Institute, Kew,
Surrey, Inglaterra, identificó *Dothistroma septosporum*.