

No. 4 JUNIO DE 1999

MMA
524



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL

PLAGAS / INCENDIOS



CONIF

Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal
C O L O M B I A

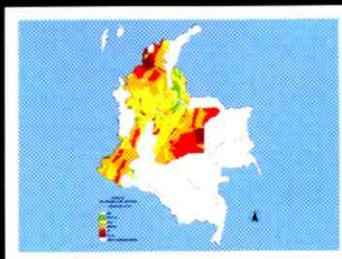
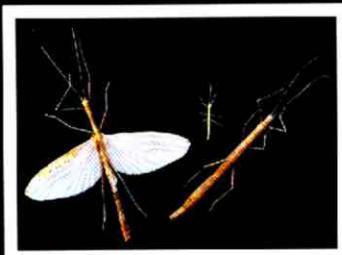


BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL

3

OBSERVACIONES BIOLÓGICAS
SOBRE *Planudes cortex*
(Plasmida: Pseudoplasmatidae)

Por: Olga Patricia Pinzón F
Helena Moreno Beltrán.
Edgar Blandón Torres



PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE
Tectona grandis y *Gmelina arborea*:
Una Revisión

Por: Olga Patricia Pinzón F
Helena Moreno Beltrán.

7

MODELOS DE COORDINACIÓN PARA
LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE
INCENDIOS FORESTALES

Por: Ricardo Rivera Ibáñez.

25

RIESGO DE INCENDIOS EN PLANTACIONES
FORESTALES EN COLOMBIA

Por: Alvaro E. Castañeda Torres

50

PUBLICACIONES RECIENTES
SOBRE SANIDAD FORESTAL

Por: Helena Moreno Beltrán

CONIF

Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal
C O L O M B I A



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL
es una publicación de la
**Corporación Nacional de Investigación
y Fomento Forestal - CONIF**
financiada por el Ministerio del Medio Ambiente
con cargo al crédito BIRF 3692-CO
T.P.R. No. 536

EDITOR

María Teresa Motta Tello

COLABORADORES

Olga Patricia Pinzón Florián

Helena Moreno Beltrán

Alvaro Castañeda Torres

Ricardo Rivera Ibáñez

Edgar Blandón Torres

PRODUCCION ELECTRONICA

CONIF/PEN CLIPS

Se autoriza la reproducción citando la fuente

PRESENTACION

El presente número del Boletín de Protección Forestal contiene los avances y resultados de tres trabajos que adelanta el Programa de Protección Forestal dentro de sus áreas tradicionales de investigación: plagas y enfermedades e incendios forestales.

La investigación de entomofauna en plantaciones forestales en el último año se ha orientado a identificar la fauna insectil asociada a las especies de importancia para la reforestación en la región Caribe colombiana: *Tectona grandis* (teca) y *Gmelina arborea*. Esta investigación que complementa la ya realizada para especies de la región Andina, se encuentra bastante adelantada a nivel de trabajo de campo. Como estudio base se ha hecho una recopilación documental de los problemas fitosanitarios que más frecuentemente enfrentan estas especies la cual se presenta en un artículo del boletín. En otra área de la investigación, el programa ha iniciado su trabajo de laboratorio determinando la biología y hábitos de uno de los defoladores que más abundan en las plantaciones forestales del país, la especie *Planudes cortex* conocida comúnmente como "maría palito". Avances de los resultados es presentado por sus investigadores en la presente publicación.

En otro artículo del boletín se recoge los resultados de la zonificación a riesgo de incendios en plantaciones forestales que se inició en 1996 y concluyó en 1998. En el número 2 del Boletín de Protección Forestal se presentó en detalle la metodología diseñada especialmente por el Programa para este estudio. En esta publicación se presentan sus principales resultados a nivel nacional y departamental, los mapas en mayor detalle, no publicados por razones de espacio, pueden ser consultados directamente en CONIF, los cuales se encuentran a disposición de los interesados. CONIF considera, especialmente, útil la zonificación de riesgo de incendios para el diseño de los Planes de Establecimiento y Manejo Forestal requeridos para recibir el Certificado de Incentivo Forestal "CIF", así como también para la programación de las actividades de prevención y control por parte del Programa de Protección Forestal de CONIF, de los reforestadores y del Ministerio del Medio Ambiente. Igualmente, este estudio es útil como base para el establecimiento de seguros de incendios forestales.



ASPECTOS BIOLÓGICOS Y HABITOS DE *Planudes cortex* Hebard (Phasmida: Pseudophasmatidae)

Por: Olga Patricia Pinzón Florián

Investigadora Principal, Programa de Protección Forestal - CONIF-Minambiente

Helena Moreno Beltrán

Edgar Blandón Torres

Investigadores Asistentes, Programa de Protección Forestal - CONIF - Minambiente

INTRODUCCION

Los fásmidos son el grupo de defoliadores de más reciente ocurrencia en plantaciones forestales en Colombia. Este grupo se viene registrando en plantaciones de *Pinus patula*, a partir de los 10 años de edad. Los brotes de mayor importancia se han registrado desde 1987 en el municipio de Pensilvania al oriente del departamento de Caldas. Otros brotes de importancia han sucedido en los departamentos de Antioquia y Cauca.

El ataque consiste en la defoliación paulatina de extensas áreas de plantación, causada por los estados inmaduros y adultos del insecto. Dentro de las observaciones realizadas se han encontrado cerca de 10 diferentes especies en asociación con las plantaciones forestales de *Pinus patula*. La especie *Planudes cortex* Hebard (Phasmida: Pseudophasmatidae) conocida como "maría palito" es la especie más abundante en los ataques de las plantaciones de *Pinus patula* ubicadas en el oriente del departamento de Caldas.

Los fásmidos son registrados en la literatura mundial como defoliadores de importancia en plantaciones nativas de *Eucalyptus spp.* en Australia, principalmente la especie *Dydimuria violacens*, pudiendo llegar a causar pérdidas en el crecimiento diamétrico. (Carne y Taylor, 1978; Mazanec, 1966, Redshaw, J. 1965). En Norteamérica se registran brotes de la especie *Diapheromera femorata* (Say), en varias especies de bosque natural. (USDA, 1964; Hodson, 1972, Redshaw y Bedford, 1971). También, son registrados como defoliadores en plantaciones de *Pinus radiata* en Chile en donde se les conoce como palotes y se reportan en brotes localizados. (CONAF, 1990).

Considerando el desconocimiento que se tiene a cerca de aspectos biológicos y ecológicos de este grupo insectil en Colombia, así como de las especies que se vienen comportando como defoliadores en plantaciones forestales, se desarrolló el presente trabajo de investigación dentro del Programa de Protección Forestal de CONIF-Minambiente, con el objeto de profundizar en el conocimiento de su biología y hábitos en condiciones de laboratorio. La información obtenida en este trabajo forma parte fundamental de los estudios tendientes a proporcionar elementos que permitan comprender mejor su comportamiento y los factores que permitan regular las poblaciones.

ASPECTOS TAXONOMICOS

El orden al cual pertenecen los insectos palo se le conoce como Phasmida, Phasmodea, Phasmatodea, Phasmoptera, Cheleutoptera. Según Madrigal (1997) el nombre más ampliamente aceptado es Phasmatodea. Según Borrer, Jhonson y Triplehorn, 1991, el orden Phasmida se subdivide en 4 familias: Timemidae, Pseudophasmatidae, Heteronemiidae y Phasmatidae. Los fásmidos son insectos ampliamente distribuidos y de ellos se conocen más de 2.000 especies.

En Colombia Apolinar M., 1938, al referirse a trabajos descriptivos realizados por el doctor Hebard sobre fásmidos colombianos, menciona la ocurrencia de cerca de 30 especies. Con respecto a la especie en estudio, Hebard (1919, 1923) describe a *Planudes cortex* como una especie nueva cuya descripción fue realizada en 1919 y los ejemplares están depositados en el Museo Nacional de



Washington. Esta especie se caracteriza principalmente por el dimorfismo sexual expresado en la hembra áptera y el macho alado, así como caracteres morfológicos y morfométricos referentes a los órganos de locomoción.

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y MORFOLÓGICOS

Los fásmidos son conocidos como insectos palo e insectos hoja, son insectos de cuerpo elongado semejantes a ramitas, con alas muy reducidas o ausentes, algunos de ellos son expandidos y aplanados lateralmente, semejando hojas. Estos insectos no tienen órganos estridulatorios, los cercos son cortos, de un segmento y el ovipositor es corto. Son insectos herbívoros de movimientos lentos frecuentes en árboles y arbustos. (Borror, Jhonson y Triplehorn, 1991).

Los fásmidos son capaces de emitir sustancias repelentes de glándulas en el tórax lo cual les sirve como medio de defensa o pueden vomitar su contenido estomacal cuando se sienten en peligro. En estas especies predomina el color verde y castaño pajizo, frecuentemente con líneas, bandas o franjas de otros colores, pudiendo haber fases de color en la misma especie, la cual pueden acentuar por medio de la emigración celular de sus pigmentos. Cuando pierden sus patas son capaces de regenerarlas, esto puede suceder fácilmente ya que tienen una zona de ruptura que propicia la separación del miembro entre el fémur y el trocánter. Estas vuelven a aparecer, aunque más cortas y con frecuencia deformes, siendo mejor reemplazadas si las pérdidas han tenido lugar en los estados de desarrollo más tempranos. También, las pueden desprender a voluntad. Frecuentemente son asimétricos, en el sentido de que las espinas y tubérculos están más desarrollados de un lado del cuerpo. (De Zayas, 1974).

En ellos también es notable el dimorfismo sexual, manifiesto en el largo de las antenas y patas delanteras; los machos son más finos y suelen ser los alados, así como más pequeños; las hembras mucho mayores, robustas, amplias, generalmente ápteras, o con las tegminas acortadas. Las alas son más frecuentes en los machos, donde las tegminas pueden ser muy cortas, y el par posterior membranoso y amplio dispuesto para el vuelo, con el área marginal delantera coriácea, que las protege, pues cuando están plegadas sobre el cuerpo parecen formar parte de las tegminas, ya que generalmente presentan en esta parte la misma coloración, y la consistencia mencionada; la venación es apenas ramificada, las venas cruzadas muy débiles. El abdomen suele ser más abultado en las hembras,

que en general son más amplias y robustas, a veces con expansiones o dientes laterales, con la apertura genital en el octavo esternito y los gonapófosis muy reducidos; en el macho es fino cilíndrico, alargado, a veces abultado hacia su extremo; oviscapto de seis cortas válvulas. Los cercos variables, no segmentados, los que algunas veces usan los machos como apéndices durante la cópula; estos sin estilos, órganos copulatorios asimétricos. Los huevos no son depositados con esmero, si no los evacúan aisladamente al azar; estos son muy curiosos y de variadas formas, incluidos en estructuras peculiares que pueden ser consideradas como pseudotecas. (De Zayas, 1974).

En los ataques observados en plantaciones forestales, en Colombia se han observado cerca de 10 morfoespecies comprometidas en mayor o menor grado con la defoliación de las plantaciones de coníferas. Para algunas de ellas se conocen ya algunos datos biológicos como es el caso de las especies *Libethroidea inusitata* Hebard (Madrigal y Abril, 1994), *Lytosermyle* sp., *Libethra strigiventris* Hebard, *Lytosermyle* sp. near *ocanae* Hebard, para los cuales ya se conoce el tiempo de desarrollo y el período de incubación. (Rodas, citado por Madrigal, 1997).

Aunque es posible encontrar en campo diferentes estados de desarrollo alimentándose simultáneamente en el árbol, en las observaciones de campo se ha podido establecer la tendencia a un incremento de la población ninfal de primer instar durante el mes de abril, correspondiente al primer período de lluvias en la región del oriente de Caldas. Al parecer el incremento de la humedad estimula la eclosión de los huevos. (CONIF, 1998).

MATERIALES Y METODOS

En campo se colectaron manualmente adultos y ninfas de "maría palitos" los cuales fueron depositados y separados por tamaño en contenedores plásticos cubiertos con tul y asegurados con bandas de caucho. Se les suministró alimento consistente en ramas frescas de *Pinus patula*. Los insectos así dispuestos, fueron transportados al Laboratorio de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades Forestales de CONIF dentro de contenedores de icopor, mantenidos a baja temperatura.

Período de incubación

A partir de hembras adultas y ninfas colectadas en campo y criadas en el laboratorio se obtuvieron huevos que fueron dispuestos en grupos de acuerdo con la fecha de postura, en cantidades de 100 en contenedores plásticos sobre papel filtro dentro de una caja petri de 15 x 3 cm. Cada



contenedor fue humedecido periódicamente con el goteo de agua destilada estéril de acuerdo con la necesidad. Se realizaron observaciones diarias para determinar el período de incubación.

Tiempo de desarrollo

A cada una de las ninfas recién emergidas se le identificó con una marca de pintura a base de agua en la región del pronoto. Este mismo procedimiento se repitió cada vez que ocurrió una nueva muda, para conocer la duración de cada instar ninfal.

Una vez en el laboratorio los insectos fueron criados en contenedores plásticos transparentes con diferente número de insectos de acuerdo con el estado de desarrollo. Se probaron diferentes tamaños y formas de contenedor. Se prefirieron los contenedores elaborados uniendo dos vasos plásticos transparentes de 7-10 onzas cuando se maneja un número pequeño de insectos y los contenedores de acetato en forma de cilindro de 40 cm de altura con tul blanco en la parte superior asegurado con ganchos a presión, de los cuales a su vez se suspenden las ramitas que se suministran como alimento. El alimento suministrado consistió en puntas de ramas que fueron previamente enjuagadas en una solución de Hipoclorito de sodio al 1% por 2 minutos y luego con agua estéril. (Dent; Walton 1997).

En los contenedores se le suministró el alimento según consumo, realizando una revisión diaria a cada contenedor. Así mismo, en cada recipiente de cría se mantuvieron trozos de algodón humedecido con agua destilada estéril (ADE) para favorecer mejores condiciones de humedad relativa. El seguimiento se desarrolló en condiciones de laboratorio, a 2.670 msnm, a $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 80% de humedad relativa cuyo registro diario se realizó con un Higrotermógrafo Haenni de precisión horaria.

Los registros biológicos fueron complementados con la observación, medición con micrómetro ocular en los casos necesarios y descripción de las características y hábitos de cada uno de los estados de desarrollo del insecto. Esta información se ha complementado con las observaciones realizadas en campo.

RESULTADOS

Morfología y hábitos del insecto

Los maría palitos son insectos hemimetábolos que pasan por cinco instares ninfales antes de alcanzar el estado adulto.

Se diferencian entre sí a simple vista, principalmente por aumento en la longitud del cuerpo y extremidades que ocurre en cada muda. A partir del tercer instar ninfal se observa el desarrollo inicial de tegminas y de primordios alares para el caso de los machos, de tal forma que a partir de este estado es posible diferenciar los sexos a simple vista. Una característica de esta especie está referida a la presencia de fémures anteriores lamelados en todos los estados de desarrollo, así como el dimorfismo sexual manifiesto en la presencia de tegminas cortas y alas metatorácicas solamente en el macho. El número de artejos antenales no es constante dentro de cada estado de desarrollo, por ello en el Cuadro 2 se presenta un dato promedio.

La coloración amarillenta es característica de los primeros estados de desarrollo, con la presencia de algunas zonas pigmentadas de color pajizo-rojizo. Por su coloración, el estado adulto se camufla fácilmente con la corteza externa del pino patula, aunque en las hembras se puede observar una amplia gama de pigmentaciones que pueden incluir rayas dorsales oscuras, manchas oscuras sobre el cuerpo de tonalidades grisáceo-verdosas. Todos los estados manifiestan la propiedad de simular estar muertos (tanatosis), ante cualquier estímulo sobre el cuerpo, colocándose con las patas anteriores hacia delante y las posteriores hacia atrás, dejándose caer completamente rígidos. Al ser perturbados segregan por la boca una sustancia de coloración verduzca y olor repugnante. En ocasiones emiten un suave sonido similar a un silvido del cual se desconoce tanto la causa como la forma de producirlo.

Responden bruscamente ante los estímulos externos, por lo cual frecuentemente pierden las extremidades (autotomía) que posteriormente y aunque de un tamaño menor, están en capacidad de regenerar. Las extremidades regeneradas van aumentando de tamaño en cada muda.

Estos insectos se alimentan durante la noche, permaneciendo durante el día en condiciones de reposo sobre el follaje del hospedero. El daño observado es proporcional al tamaño del aparato bucal del insecto, desde pequeños cortes a manera de raspado (en los primeros estados ninfales) hasta el corte de la acícula en los últimos estados de desarrollo. Es de anotar, que en condiciones de laboratorio se han observado comportamientos de canibalismo en todos los estados de desarrollo. Igualmente, se observó la importancia de la disposición del alimento, ya que se requiere que el insecto se pueda suspender.

El tamaño de cada estado de desarrollo, así como las mediciones realizadas en diferentes órganos y regiones del cuerpo, importantes en la diferenciación específica de este grupo se relacionan en el Cuadro 2.

Huevo: la duración promedio del período de incubación es de 148,5 días (Cuadro 1). El huevo es de color gris opaco en forma de barril, en donde se diferencia claramente la ocurrencia del opérculo y el plato micropilar. La superficie es típicamente ornamentada, dejando espacios lisos. Los huevos son depositados libremente por la hembra por lo que se les encuentra mezclados con los excrementos, siendo de un tamaño similar. En condiciones de campo los huevos tienden a encontrarse acumulados alrededor de la base de los árboles, a donde llegan al ser depositados en las estrías de la corteza; aunque es posible encontrarlos diseminados sobre el suelo, ya que muchos de ellos son depositados desde las ramas.

Ninfa I: tiene una duración promedio de 37,6 días. El tamaño de la ninfa es de casi 4 veces la longitud del huevo, por lo que su tamaño sorprende una vez emergida. Es de color amarillo con alguna pigmentación pajiza y antenas que casi alcanzan la longitud del cuerpo en las cuales se observa a simple vista la presencia de un pigmento color crema en el penúltimo segmento. Una vez emerge del huevo, se le observa bastante activa. En condiciones de laboratorio inicia su alimentación sobre el pino patula después de un período aproximado de 3 días después de la emergencia. En condiciones de campo se observa por un corto tiempo sobre el envés de las plantas del sotobosque; luego inicia su ascenso hacia la copa de los árboles de pino, observándose bastante atracción específica hacia esta planta. En este, así como en los otros estados de desarrollo, se observa que el insecto suspende su alimentación uno o dos días antes de la muda.

Ninfa II: tiene una duración promedio de 28,5 días. Conserva la coloración amarillo claro con alguna pigmentación pajiza y se insinúan diferencias en la genitalia externa entre machos y hembras.

Ninfa III: tiene una duración promedio de 29,4 días. Conserva la coloración amarillo claro. Aunque no se diferencian fácilmente a simple vista, en el tórax de los machos se insinúan las tegminas y primordios alares unidos por la base alcanzando un cubrimiento que apenas supera la mitad del mesotórax. Es posible observar diferencias entre sexos a nivel de la genitalia externa.

Ninfa IV: la hembra tiene una duración promedio de 40,5 días y el macho de 36,5 días. Como los estados anteriores

predomina la coloración amarillo claro aunque en algunos individuos se percibe una tendencia hacia la coloración pajiza. Sobre el protórax se observa la presencia de glándulas a manera de pequeñas prominencias que pueden o no tener una pigmentación negruzca. Se hace mayor el tamaño de tegminas y primordios alares que cubren 2/3 partes el metatórax. En este instar de desarrollo se hace evidente un aumento en la voracidad de los insectos en comparación con los estados anteriores.

Ninfa V: la hembra tiene una duración promedio de 39,9 días y el macho de 40,9 días. Generalmente, toman una coloración pajiza aunque algunos individuos pueden tener tonalidades verde-amarillentas. Se conservan las glándulas a manera de pequeñas verrugas sobre el tórax, las cuales pueden ser o no pigmentadas de color negro.

Adulto: la hembra adulta tiene una duración promedio de 70,1 días y el macho de 68,4 días. Los dos son de color pajizo, aunque en ocasiones la hembra recién mudada puede ser de tonalidad amarillo-verdoso. En este estado las alas posteriores en los individuos machos, alcanzan su mayor desarrollo. El macho es menos robusto y algo más pequeño que la hembra y la capacidad de volar es poco desarrollada. La hembra es más voraz, lo cual se manifiesta en el consumo de alimento y tamaño de los excrementos. En condiciones de campo es frecuente observar a las hembras agrupadas sobre la porción baja y media del fuste de algunos árboles, completamente camufladas con la corteza del pino patula dentro de las estrías que caracterizan la corteza externa de la especie. Allí puede ocurrir la cópula y posteriormente la depositación de los huevos en forma libre.

Ciclo biológico

En la figura 1 se ilustra el ciclo biológico y en el Cuadro 1 se resumen los datos obtenidos para cada uno de los estados de desarrollo en las condiciones del laboratorio de CONIF: temperatura 15 ± 2 °C y humedad relativa de 80%.

La figura 2, muestra el comportamiento de la eclosión de huevos, que en promedio alcanza un 50% del total colocado. Este seguimiento se realizó sobre un total de 5.200 huevos durante un período de 80 días después del inicio de la eclosión que tarda aproximadamente 150 días.

Las figuras 3 a 7 muestran el comportamiento de la mortalidad del insecto en cada uno de los estados de desarrollo con su correspondiente acumulado durante los primeros treinta días después de la muda. Es de anotar la ocurrencia de alta mortalidad especialmente en el estado I y en el estado 5 al momento de la muda al estado adulto.



CUADRO 1. DURACION DEL CICLO BIOLÓGICO DE *Planudes cortex* EN CONDICIONES DE LABORATORIO

ESTADO DE DESARROLLO	DURACION (días)				n	
	MINIMO	MAXIMO	\bar{X}	DESVIACION ESTANDAR		
Huevo	130	161	148,5	5,97	744	
Ninfa I	27	62	37,7	5,96	625	
Ninfa II	23	41	28,5	3,64	209	
Ninfa III	21	50	29,4	3,59	233	
Ninfa IV	Hembra	25	57	40,5	8,91	17
	Macho	17	45	36,5	6,37	20
Ninfa V	Hembra	60	31	38,9	7,18	45
	Macho	23	75	40,9	8,49	41
Adulto	Hembra	82	119	70,2	32,52	27
	Macho	45	97	68,5	43,46	24
Período de preoviposición		33	18	26,0	5,96	22
Total	Hembra	367	466	393,6		
	Macho	366	457	389,9		

CUADRO 2. MEDIDAS EN CADA UNO DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO

ESTADO	LONGITUD SIN ANTENAS (mm)	MESOTORAX (mm)	METATORAX (mm)	TARSOS (mm)			FORMULA TARSAL	No. ARTEJOS ANTENALES (promedio)	n
				PATAS ANTERIORES	PATAS MEDIAS	PATAS POSTERIORES			
Huevo	2.43 (alto)								100
	1.45 (ancho)								
Ninfa I	9.4	2.49	1.35	1.47	1.31	1.70	5-5-5	7	100
Ninfa II	17.8	3.36	2.20	1.11	1.56	1.98	5-5-5	34	100
Ninfa III	25.2	5.41	3.14	2.52	2.04	2.34	5-5-5	41	100
Ninfa IV	34.2	6.48	4.41	3.30	2.82	3.36	5-5-5	44	100
Ninfa V	44.2	8.03	5.80	4.01	3.42	4.18	5-5-5	51	100
Adulto H	52.9	10.53	6.94	5.16	4.68	5.28	5-5-5	50	100
	M	49.8	9.24	7.42	5.34	4.38	5-5-5		



FIGURA 1.

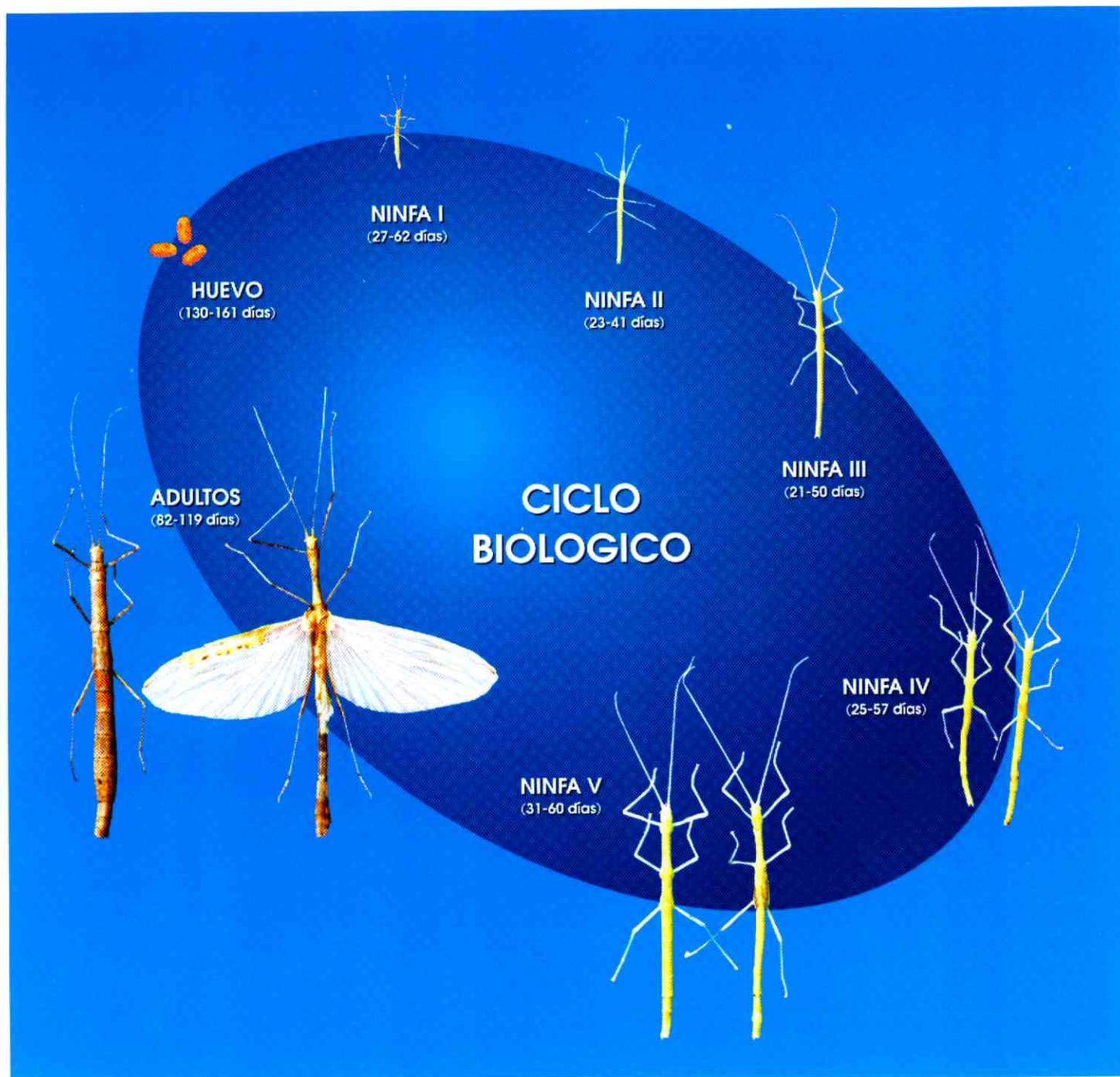


FIGURA 2. COMPORTAMIENTO DE LA ECLOSION DE HUEVOS

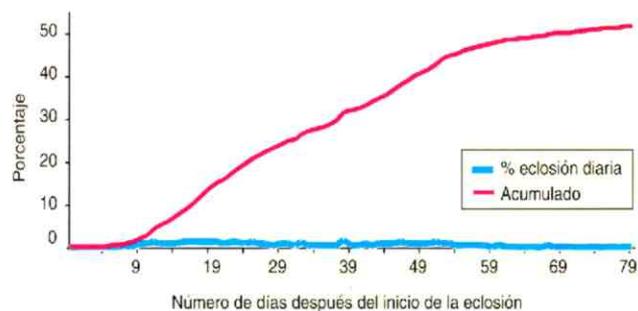


FIGURA 3. MORTALIDAD EN NINFA I

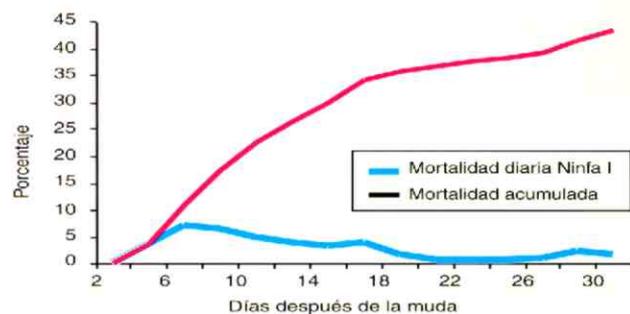


FIGURA 4. MORTALIDAD EN NINFA II

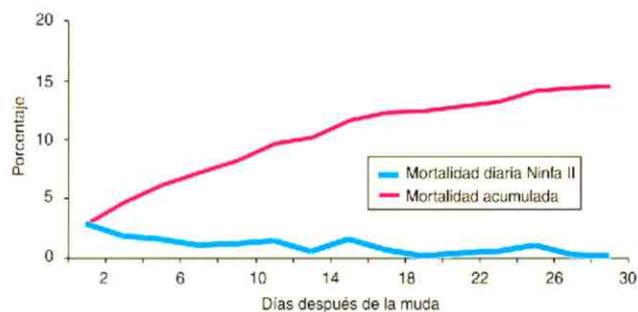


FIGURA 5. MORTALIDAD EN NINFA III

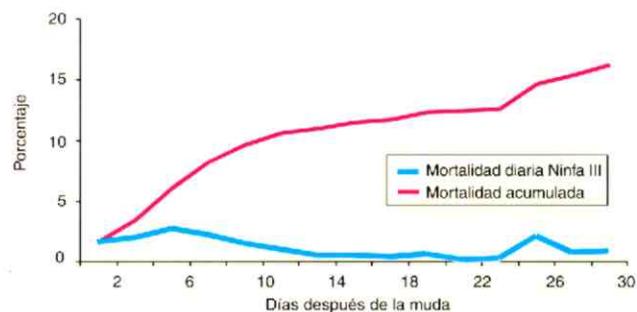


FIGURA 6. MORTALIDAD EN NINFA IV

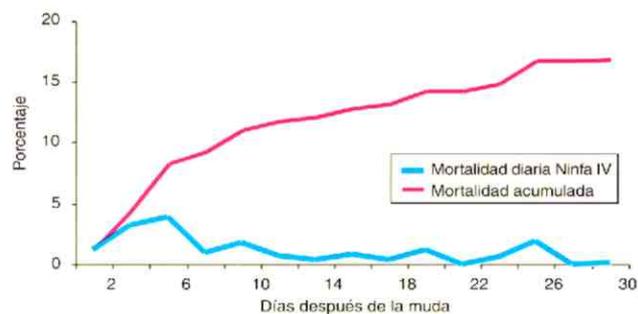
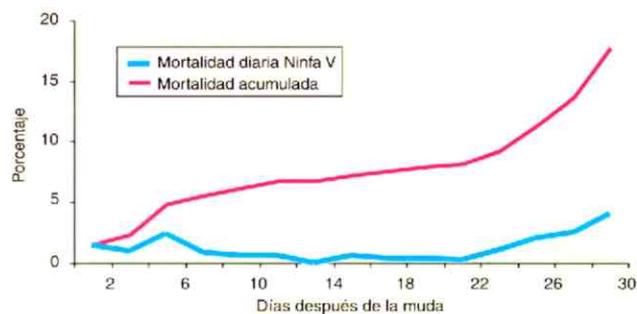


FIGURA 7. MORTALIDAD EN NINFA V



BIBLIOGRAFIA

- APOLINAR, M.** 1938. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Bogotá. 17-19 p.
- BEDFORD, G.** 1978. Biology and ecology of the Phasmatodea. *Annals Review Entomology*. 23:125- 149.
- BARBOSA P., WAGNER M.** 1989. Introduction to Forest And Shade Tree Insects . Academic Press. San Diego, California.
- BORROR; JHONSON; TRIPLEHORN.** 1991. Study of insects. Sixth ed.
- CARNE, P.; TAYLOR, K.** 1978. Insect pest. Cap. 7. Pgs:155-163.
- CLARK,S.** 1998. Eggs and Classification: The phasmid connection. En: www.linncan.org.uk/lncws/art1.htm.
- CONAF,** 1990. Guía de reconocimiento de plagas y enfermedades en plantaciones forestales. CONAF. Santiago de Chile.
- CONIF; MNAMBIENTE, BIRF.** 1998. Entomofauna asociada a plantaciones forestales en Colombia. Informe Final Fase II. Santafé de Bogotá. Convenio Minambiente - CONIF. 100 p.
- COSTA LIMA, A.** Insectos do Brasil. 1940. Tomo I. Escuela Nacional de Agronomia. Río de Janeiro. 189-203 p.
- COULSON R., WITTER J.** 1990. Entomología forestal. Ecología y manejo. Ed. Noriega.
- CHEN-SHILAN, et. al.** 1994. A study on the biological characteristics and control of *Micadina yingdeensis*. *Forest Research*. 7(2):187-192.
- DENT, D.; WALTON, M.** Eds. 1987. Methods in ecological and agricultural entomology. CAB International. Londres.
- DE ZAYAS, F.** 1974. Entomofauna cubana. La Habana. Editorial Científico Técnica. 3: 49-57.
- HEBARD, M.** 1919. Colombiam dermaptera and orthoptera. *American Entomological Society Transactions*. 45:89-179.
- HEBARD, M.** 1923. Mantidae y Phasmidae de Panamá. *American Entomological Society Transactions*. 48: 354-358.
- HILLS W., BROWN A.** Phasmidae- Stick and leaf insects. En: *Eucalyptus for wood production*. CSIRO, Camberra.
- HODSON, A.** 1972. Distribution and abundance of the northern walking stick *Diapheromera femorata*. *Annals Entomological American Society*. 65: 876-882.
- MADRIGAL, A.** 1997. Los fasmidos como plaga potencial de la reforestacion en Colombia. Ponencia presentada en el Simposio sobre Plagas Forestales. XXIV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Pereira.
- MADRIGAL, A.; ABRIL, G.** 1994. Biología y hábitos del insecto palo (*Libetrhoidea inusitata* Hebard) defoliador del *Pinus patula* en Antioquia. Medellín. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*. 19: 25-36.
- MAZANEC, Z.** 1966. The effect of defoliation by *Dydimuria violacens* on the growth of alpine ash. *Australian Forest*. 30 :125-130.
- LOCKE, J.** 1998. Walking sticks: The perfect insect pest. WWW.biology.ualberta.ca/locke.hp/walk_sticks.htm:
- PINZON, O. P.** (ed). 1997. Guía de insectos dañinos en plantaciones forestales. CONIF-MINAMBIENTE: Programa de Protección Forestal. Santafé de Bogotá.
- REDSHAW, J.** 1965. A theory of phasmatid outbreak reelease. *Australian Journal Zoologie*. 13 : 475-490.
- REDSHAW, J.; BEDFORD, G.** 1971. Development of the egg of the stick insect *Dydimuria violacens* with particular reference to diapause. *Australian Journal Zoologie*. 19: 141-158.
- RIVERA, H.** 1990. Ataque de insectos palo en plantaciones de *Pinus patula* en el municipio de Pensilvania, Caldas. *Memorias XVII Congreso SOCOLEN*. Cartagena.
- USDA.** 1964. Walking stick. Forest pest leaflet 82. Forest services. USA.
- VILLEGAS,M.** 1998. Registro de un brote de caballo de palo (Orthoptera : Phasmidae) sobre *Pinus patula* en el municipio de Pensilvania, Caldas. *Apuntes Entomológicos*. CEDEF. Manizales.



PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE *Tectona grandis* y *Gmelina arborea*; UNA REVISION

Por: Olga Patricia Pinzón Florián

Investigadora Principal, Programa de Protección Forestal - CONIF-Minambiente

Helena Moreno Beltrán

Investigadora Asistente, Programa de Protección Forestal - CONIF - Minambiente

INTRODUCCION

En la última década en Colombia se han establecido importantes áreas con *Gmelina arborea* y *Tectona grandis* en la Costa Atlántica, siendo muy promisorias estas especies forestales por la calidad de sus maderas y los rendimientos obtenidos en corto plazo. Estas especies procedentes del Sudeste Asiático, producen madera de múltiples usos, fácil de trabajar, torneado, acepta bien la pintura y es resistente al ataque de insectos especialmente bajo agua, por lo tanto, se consideran maderas durables en alto grado. En Colombia se han plantado 4.885 ha con *Gmelina arborea*, principalmente en el municipio de Zambrano, en Bolívar. De teca, existen 3.112 ha, principalmente en las sabanas de Ayapel y en la región bananera del Magdalena. La zona del país con mayor área plantada de teca se encuentra en el municipio de Canalete, Córdoba, con 1.200 ha.

Posiblemente debido a su reciente introducción al país, hasta el momento no se han registrado en estas especies problemas fitosanitarios que hayan significado daño económico. Sin embargo, en la zona de origen, así como en otros países en donde han sido introducidas, se tiene un amplio registro de problemas relacionados con insectos y patógenos.

Considerando la potencialidad de la teca y la melina para la reforestación, el Programa de Protección Forestal de CONIF-MINAMBIENTE, ha hecho la presente recopilación de los problemas fitosanitarios de más frecuente ocurrencia para cada una de las especies, como un primer paso para identificar sus enemigos potenciales en Colombia.

TECA (*Tectona grandis*)

Problemas insectiles

La literatura mundial reporta un amplio número de especies insectiles capaces de causar daño en las diferentes estructuras del árbol de teca. Dentro de ellas, algunas se consideran como limitantes a nivel de vivero y plantación. El Cuadro 1, presenta una recopilación de reportes de daños a nivel mundial, principalmente en el Sudeste Asiático sobre el árbol de teca.

En Costa Rica, Arguedas, (1997) reporta *Gryllus assimilis* como trozador de tallo en viveros, así mismo CATIE, (1991), menciona a *Neoclytus cacicus* y *Plagiohammus spinipennis* (Cerambycidae), perforando el tallo del árbol de teca, *Phyllophaga* sp. (Scarabaeidae), el cual destruye las raíces; Madrigal, (1986) en plantaciones de la Costa Atlántica colombiana reporta la ocurrencia de artrópodos, entre los que se destacan: *Atta* spp. y un complejo de defoliadores constituido por: *Automeris* sp., *Megalopyge orsilochus*, *Oiketicus kirbyi*, *Sibine* p. y *Spodoptera* sp. todos ellos consumidores de hojas. La especie *Hypothenemus* sp. se encontró causando daños como perforador de tallos y ramas, siendo abundante especialmente en árboles secos ó en proceso de muerte.

Amaya y Chávez, (1987) citados por Cuadros, (1997) realizaron observaciones en la plantación localizada en el municipio del Espinal (Tolima) reportando la ocurrencia de 8 órdenes, 21 familias, 17 géneros y 22 especies asociados a

CUADRO 1. INSECTOS DAÑINOS REPORTADOS PARA *Tectona grandis* Linn. f. REPORTADOS POR HUTACHARERN, CH; TUBTIM, 1995 Y OTROS

ESTADO DE DESARROLLO	FAMILIA	TIPO DE DAÑO
<i>Acalolepta cervina</i>	Cerambycidae	Perforador de tallo
<i>Acherotina styx</i>	Sphingidae	Comedor de hoja
<i>Agrotis ipsilon</i>	Noctuidae	Comedor de hoja
<i>Agrotis segetum</i>	Noctuidae	Comedor de hoja
<i>Alcidodes frenatus</i>	Curculionidae	Comedor de hojas
<i>Alcterogystia cadambae</i> 1/ <i>Alianthus</i> sp. 2/ <i>Ancyra</i> sp.	Cossidae	
<i>Anoplocnemis curvipes</i>	Eurybrachidae	Chupador de retoños
<i>Anoplocnemis phasiana</i>	Coreidae	Chupador de retoños
<i>Aphis gossypii</i>	Coreidae	Chupador de retoños
<i>Apogonia granum</i>	Aphididae	Chupador de hojas
<i>Ascotis selenaria</i>	Scarabaeidae	Comedor de hojas
<i>Astycus lateralis</i>	Geometridae	Comedor de hojas
<i>Aularches miliaris</i>	Curculionidae	Comedor de hojas
<i>Bothrogonia</i> sp.	Pyrgomorphidae	Comedor de hojas
<i>Calliteara grotei</i>	Cicadellidae	Chupador de hoja
<i>Calliteara horsfieldii</i>	Lymantriidae	Comedor de hoja
<i>Cephonodes hylas</i>	Lymantriidae	Comedor de hojas
<i>Cerosterna scabrator</i>	Sphingidae	Comedor de hojas
<i>Chalcocelis albivittatus</i>	Cerambycidae	Perforador de raiz
<i>Chlorophorus annularis</i>	Limacodidae	Comedor de hojas
<i>Chondracris rosea</i>	Cerambycidae	Perforador de madera
<i>Choroedocus</i> sp.	Acrididae	Comedor de hojas
<i>Corynodes peregrinus</i>	Acrididae	Comedor de hojas
<i>Dasychira mendosa</i>	Chrysomelidae	Comedor de hojas
<i>Deilephila nerii</i>	Lymantriidae	Comedor de hojas
<i>Dichocrosis punctiferalis</i>	Sphingidae	Comedor de hojas
<i>Ectropis bhurmitra</i>	Pyralidae	Perforador de fruto y comedor de flores
<i>Eublemma amabilis</i>	Geometridae	Comedor de hojas
<i>Eublemma</i> sp.	Noctuidae	Comedor de frutos y flores
sp.	Noctuidae	Comedor de frutos y flores <i>Euconocephalus</i>
<i>Eurema hecabe</i>	Tettigoniidae	Comedor de frutos y flores
<i>Eutectona machaeralis</i>	Pieridae	Comedor de hojas
<i>Gagara carinata</i>	Pyralidae	Comedor de frutos y flores, Esqueizador
<i>Gagara</i> sp.	Membracidae	Chupador de flores
<i>Glenea indiana</i>	Membracidae	Chupador de flores
<i>Hyblaea puera</i> 3/	Cerambycidae	Perforador de tallo
	Hyblaeidae	Defoliador



Continuación... CUADRO 1. INSECTOS DAÑINOS REPORTADOS PARA *Tectona grandis* Linn. f. REPORTADOS POR HUTACHARERN, CH; TUBTIM, 1995 Y OTROS

ESTADO DE DESARROLLO	FAMILIA	TIPO DE DAÑO
<i>Hypomeces squamosus</i>	Curculionidae	Comedor de hojas
<i>Indarbela</i> sp.	Metarbelidae	Descortezador y perforador de tallo
<i>Kunugia hyrfaca</i>	Lasiocampidae	Comedor de hojas
<i>Lachnosterna serrata</i>	Scarabaeidae	Comedor de raíces
<i>Lasioderma serricorne</i>	Anobidae	Perforador de semillas
<i>Leptocentrus</i> sp.	Membracidae	Chupador de hojas y retoños
<i>Leptotaspis vicarius</i>	Cercopidae	Chupador de rebrotes
<i>Lygaria westermanni</i>	Chrysomelidae	Comedor de hojas
<i>Machaerota elegans</i>	Machaerotidae	Chupador de flores
<i>Microtrichia</i> sp.	Scarabeidae	Comedor de hojas
<i>Mylabris phalerata</i>	Meloidae	Comedor de flores
<i>Ophiusa tumidilinea</i>	Noctuidae	Comedor de hojas
<i>Orgyia turbata</i>	Lymantriidae	Comedor de hojas
<i>Pagida salvaris</i>	Pyralidae	Comedor de flores
<i>Patanga succincta</i>	Acrididae	Comedor de hojas
<i>Peltotrachelus</i> sp.	Curculionidae	Comedor de hojas
<i>Pericyma umbrina</i>	Noctuidae	Comedor de hojas y flores
<i>Phassus signifer</i>	Hepialidae	Perforador de raíces
<i>Podontia affinis</i>	Chrysomelidae	Comedor de hojas
<i>Pseudococcus citri</i>	Coccidae	Chupador de hojas
<i>Psilogramma menephrom</i>	Sphingidae	Comedor de hojas
<i>Ptyelus praefractus</i>	Cercopidae	Chupador de flores
<i>Pyrausta machaeralis</i> 3/	Pyralidae	Defoliador
<i>Ricania</i> sp.	Ricaniidae	Chupador de rebrotes
<i>Sagra femorata</i>	Chrysomelidae	Perforador de tallo
<i>Sin determinar</i>	Termitidae	Ataca plántulas
<i>Spodoptera litura</i>	Noctuidae	
<i>Stagmatophora callistrepta</i>	Cosmopterygidae	Minador de hojas
<i>Stromatium barbatum</i>	Cerambycidae	Perforador de tallos
<i>Suracarta tricolor</i>	Cercopidae	Chupador de rebrotes
<i>Tingis beelsoni</i>	Tingidae	Comedor de flores y frutos
<i>Xyleutes ceramicus</i>	Cossidae	Barrenador de tallo
<i>Zeuzera coffeae</i>	Cossidae	Perforador de tallo

1/ Roychoudhury, N., 1995

2/ Roychoudhury, N.; Shamila, K.; Joshi, KC.; Kalia, S., 1995

3/ Lamprech, H., 1990



la especie, siendo los más representativos el orden Coleoptera, con la familia Chrysomelidae, Lepidoptera con la familia Sphingidae e Hymenoptera con la familia: Vespidae.

Enfermedades

Corynespora sp. es reportado en Costa Rica por CATIE (1991), afectando el follaje de árboles de teca. También, se ha reportado el hongo *Fusarium oxysporum*, atacando el tallo y la raíz de este árbol en viveros y en plantaciones jóvenes.

Rendón (1975), reporta los hongos *Armillaria mellea* y *Peniphora rhizomorfo* produciendo pudrición de la raíz; *Ustilina deusta* ocasiona pudrición del tronco; produciendo manchas en el follaje y en la madera se reportan los hongos *Cercospora tectonae* y *Corticium salmonicolor*, respectivamente. Este autor no reporta el lugar en donde se presenta el ataque de estos hongos.

MELINA (*Gmelina arborea*)

Problemas insectiles

Los núcleos de reforestación con esta especie más cercanos y de los cuales se cuenta con registro de problemas fitosanitarios corresponde a la región de Centroamérica. El Cuadro 2 resume los registros de problemas entomológicos en esta región.

En Colombia, Garcés, (1991) reporta a *Spodoptera frugiperda*, (Lep: Noctuidae) cortando los cogollos, hojas nuevas o en formación de la *Gmelina*. Este mismo autor en 1994 reporta ataques en vivero por *Grillotalpa hexadactylus* (Orth: Gryllotalpidae). En las plantaciones localizadas en la Costa Atlántica se conoce *Automeris sp.* (Lep: Saturniidae) causando defoliación; *Spodoptera ornithogalli*, (Lep: Noctuidae) causando daños en el ápice de las plantas jóvenes así como *Oxymerus lebassi* (Col: Cerambycidae) y

CUADRO 2. PROBLEMAS INSECTILES REPORTADOS EN LA REGION DE CENTROAMERICA

ESPECIE	FAMILIA	ACTIVIDAD	REFERENCIA
<i>Schistocerca piceifrons</i>	Acrididae	Defoliador en árboles jóvenes	CATIE, 1991
<i>Zanola impedita</i>	Apatelodidae	Comedor de follaje	ARGUEDAS, 1997
<i>Atta sp</i>	Formicidae	Corteza	ARGUEDAS, 1997
	Formicidae	Cortador de follaje	CATIE, 1991
<i>Aepytus sp.</i>	Hepialidae	Barrenador de la médula en árboles jóvenes y adultos	CATIE, 1991
	Hepialidae	Barrenador de la médula en árboles jóvenes y adultos	CATIE, 1991
<i>Tarchon sp.</i>	Lymantriidae	Comedor de follaje	ARGUEDAS, 1997
<i>Platypus sp.</i>	Platypodidae	Perforador tallos y ramas	CIBRIAN Y OTROS, 1995
<i>Coptotermes crasus</i> (Snyder)	Rhinotermitidae	Barrenador de duramen	CIBRIAN Y OTROS, 1995
<i>Automeris rubrescens</i> ,	Saturniidae	Defoliador	CATIE, 1991
<i>Lonomia electra</i>	Saturniidae	Defoliador	CATIE, 1991
<i>Phyllophaga spp</i>	Scarabaeidae	Comedor de raíces en vivero	CATIE, 1991
	Scolytidae	Corteza	ARGUEDAS, 1997
<i>Nasutitermes corniger</i> (Haldeman)	Termitidae	Barrenador de duramen	CIBRIAN Y OTROS, 1995
<i>Nasutitermes nigriceps</i> (Haldeman)	Termitidae	Barrenador de duramen	CIBRIAN Y OTROS, 1995



algunos escolítidos causando daños a nivel de corteza y cambium así como la ocurrencia de curculionidos, crisomelidos, coreidos y pirocoridos. (Pizano, 1983, 1984, 1985).

Enfermedades

Las enfermedades que ocurren en esta especie están referidas principalmente a daños en follaje y viveros. Zakaria (1990), menciona daños en las plántulas al momento del trasplante ocasionados por *Pythium splendens*, así mismo damping-off preemergente producido por *Fusarium oxysporum*. *Rhizoctonia solani*, ocasiona en vivero

mortalidad en plántulas que pueden alcanzar hasta un 75%. En Centroamérica *Pseudocercospora rangita* y *Colletotrichum sp.* atacan follaje en vivero y árboles jóvenes, y árboles maduros respectivamente; *Phomopsis sp.* ataca ramas y tallo en plántulas de vivero y *Rosellinia sp.* ataca raíces y tallo en árboles maduros. En la Península de Malasia del follaje la enfermedad más común es la producida por *Colletotrichum gloesporoides*. Se conoce de enfermedades ocurridas en la raíz han sido reportados como agentes causales *Poria rhizomorpha*, *Pseudophaseolus baudonii* y *Amillaria spp.* En Colombia se conoce de las manchas necróticas ocasionadas en el follaje por *Cercospora rangita* (Ramírez, 1997).

CUADRO 3. INSECTOS DAÑINOS REORTADOS PARA *Gmelina arborea* EN EL SUDOESTE ASIATICO REPORTADOS POR HUTACHARERN, CH; TUBTIM, 1995 Y OTROS

ESTADO DE DESARROLLO	FAMILIA	TIPO DE DAÑO
<i>Acalolepta cervina</i> 1/ <i>Epiblema fluvilinea</i> y 1/ <i>Euwallacea fornicatus</i>	Cerambycidae	Perforador de tallo
<i>Glenea indiana</i>	Cerambycidae	Perforador de tallo
<i>Ptyelus sp.</i>	Cercopidae	Comedor de hoja y ramas
<i>Bothrogonia sp.</i>	Cicadellidae	Comedor de hoja y ramas
<i>Xyleutes ceramicus</i>	Cossidae	Perforador de ramas
<i>Alicododes gmelinae</i>	Curculionidae	Comedor de ramas
<i>Astycus lateralis</i>	Curculionidae	Comedor de hoja
<i>Hypomeces squamosus</i>	Curculionidae	Comedor de hoja
<i>Craspedonta leayana</i> 2/ <i>Craspedonta mouhoti</i>	Chrysomelidae	Comedor de hoja
<i>Laccoptera quadrimaculata</i>	Chrysomelidae	Comedor de hoja
<i>Philopana mouhoti</i>	Chrysomelidae	Comedor de hojas
<i>Prioptera bimaculata</i>	Chrysomelidae	Comedor de hojas
<i>Prioptera sexmaculatus</i>	Chrysomelidae	Comedor de hojas
<i>Prioptera westermanni</i>	Chrysomelidae	Comedor de hoja
<i>Sindiola hospita</i>	Chrysomelidae	Comedor de hoja
<i>Kunugia hyrtaca</i>	Lasiocampidae	Comedor de hoja
<i>Spindasis syama terana</i>	Lycaenidae	Comedor de hojas
<i>Scurrula gracilifolia</i> (Roxb. ex Schult). 3/ <i>Pionea aureolatis</i>	Muérdago	
<i>Coptotermes curvignathus</i> 4/ <i>Ricania sp.</i>	Pyrallidae	Dobla las hojas
<i>Tingis beelsoni</i>	Rhinotermitidae	Barrenador de duramen en tronco y ramas
	Ricaniidae	Chupador ramas y hojas
	Tingidae	Chupador de hojas y ramas

1/ Nair y Mathew, 1988

3/ Rahman, M. A.; et. al. 1995

2/ Hutacharern, Ch.; Tubtim, 1995; Kumar, 1996

4/ Chey, 1996



BIBLIOGRAFIA

- ABE, K.** 1983. Plantation forest pests in Sabah. Forest Research Centre; Sandakan; Sabah. FRC-Publication. 8:119.
- ARGUEDAS, M; et. al.** 1997. Catálogo de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. Cartago, Costa Rica.
- ARGUEDAS, M.** 1997. Plagas se semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba. Costa Rica. CATIE. Serie Técnica, Manual Técnico, 25.
- CATIE.** 1991. Plagas y enfermedades forestales en América Central. Guía de campo. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE-. Turrialba, Costa Rica.
- CHEY, V. K.** 1996. Termiticide trials on young infested *Gmelina arborea* trees in Segaliud-Lokan, Sabah. En: Journal of Tropical Forest Science Malaysia. 9 (1):75-79.
- CIBRIAN, D.; MENDEZ, T.; CAMPOS, R.; YATES, H.; FLOREZ, J.** 1995. Insectos forestales de México. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- CUADROS, M.** 1997. Sinopsis de la entomología forestal en la Universidad del Tolima. En: Memorias XXIV Congreso de Sociedad Colombiana de Entomología. Pereira, julio 16 - 18 de 1997. 256-264 p.
- GARCES, J.** 1991. Estudios sobre ciclos de vida de tres defoliadores de pino y ciprés. En: Revista Servicio Nacional de Protección Forestal. Informa Vol. 5. INDERENA. Medellín.
- HARSH, N.; JAMALUDDI, N.; TIWARI, C.** 1992. Top dying and mortality in provenance trial plantations of *Gmelina arborea*. Forest Protection Division, Institute of Deciduous Forests, Jabalpur, M.P., India. En: Journal of Tropical Forestry. 8(1): 55-61.
- HUTACHARERN, CH.; TUBTIM, N.** 1995. Forest insects in Thailand. Office of Environmental Policy and Planning.
- KUMAR, M.; SHYLESHA, A. N.; THAKUR, N.** 1996. *Eocanthecona furcellata* (Woelff.) (Heteroptera: Pentatomidae): a promising predator of *Craspedonta leayana* (Latr.) (Chrysomelidae: Coleoptera) on *Gmelina arborea* in Meghalaya Meghalaya, India. Insect Environment. 2 (2): 56-57.
- LAMPRECH, H.** 1990. Silvicultura de los Trópicos. Cooperación técnica, República de Alemania. Eschborn, Alemania.
- MADRIGAL, A.** 1986. Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica colombiana. En: Miscelánea Sociedad Colombiana de Entomología. 12:5-7.
- NAIR, K; MATHEW, G.** 1988. Biology and control of insect pests of fast growing hardwood species. En: Final Report of the Research Project Entom 05/77, March 1977 to February 1982. Kerala, India.
- PINZON, O. P.** (ed). 1997. Guía de insectos dañinos en plantaciones forestales. CONIF-MINAMBIENTE: Programa de Protección Forestal. Santafé de Bogotá. 99 p.
- PIZANO.** 1985. Informe anual. Santafé de Bogotá.
- PIZANO.** 1984. Informe anual. Santafé de Bogotá.
- PIZANO.** 1983 Informe anual. Santafé de Bogotá.
- RAHMAN, M; SHAYESTA, B. and BASAK, A.** 1990. Summary of recent activities on forest diseases in Bangladesh. En: Pests and Disease of forest Plantations. RAPA Publication: 1990/9. FAO. 91-93 p.
- RAMIREZ C., L. A.** 1997. Guía de enfermedades en plantaciones forestales. CONIF-MINAMBIENTE: Programa de Protección Forestal. Santafé de Bogotá.
- RENDON, E.** 1975. Guías para detección, reconocimiento y prevención de enfermedades en plantaciones forestales. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables - INDERENA. Medellín.
- SITEP.** 1998. Base de datos sobre reforestadores. ACOFORE. Santafé de Bogotá.
- ZAKARIA, M.** 1990. Diseases of forest plantation species in peninsular Malaysia. En: Pests and Disease of forest Plantations. RAPA Publication: 1990/9. FAO. 75-80 p.



MODELOS DE COORDINACION PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES*

Por: Ricardo Rivera Ibáñez
Jefe de Protección Forestal - MININCO de Chile

INTRODUCCION

En Chile ocurren cada año sobre 5.800 incendios, todos provocados por el hombre, que afectan unas 50.000 ha de terrenos cubiertos por vegetación, de las cuales 9.000 ha (promedio anual del último quinquenio) corresponden a plantaciones forestales. El valor del daño anual a dichas plantaciones, alcanza unos 27 millones de dólares. A ello deben sumarse otros daños directos (viviendas, cultivos agrícolas, etc.) no incluidos aquí, más los daños indirectos (vidas humanas, efectos sobre: suelo, flora, fauna, paisaje, aire, etc.) cuyo valor se estima tres veces superior al de los daños directos.

La prevención y el combate de incendios forestales es realizado en Chile, básicamente por dos "viejos actores". El Estado, representado por CONAF y las empresas forestales privadas. En Chile se gastan anualmente unos 16 millones de dólares en la prevención y combate de incendios forestales. Las empresas aportan unos 12 millones de dólares y CONAF cerca de 4 millones.

Ambos actores, tienen cada vez más dificultades para conseguir los recursos para enfrentar estos siniestros, que son una amenaza para la competitividad del negocio forestal y un problema de seguridad ciudadana serio, sobre todo cuando se convierten en conflagraciones. Por lo anterior,

ello se hace imprescindible incorporar a "nuevos actores" en la lucha contra incendios.

Muchos recordarán, por mucho tiempo, lo ocurrido el 4 de abril del presente año cuando, producto de las condiciones extremas y favorables para la propagación de los incendios, varios de ellos fuera de control, provocaron una de las emergencias más graves y dañinas de las que se tengan registros en el país al norte de la ciudad de Concepción, en la VIII región, ocasión en la que, en menos de 48 horas, se quemaron cerca de 17.000 ha, de las cuales, cerca de 9.000 correspondieron a plantaciones forestales comerciales. La evaluación económica de los daños directos, para los propietarios de bosques se estimaron en unos 27 millones de dólares.

Lo anterior, obliga a plantearse algunas interrogantes. En primer lugar, ¿está hoy, la sociedad chilena, preparada adecuadamente, para enfrentar el problema?, de ser negativo, ¿cómo organizar los recursos existentes para evitar la repetición de eventos catastróficos como los ocurridos o aún peores?. Y en segundo término, ¿es posible incorporar a otros actores en una lucha contra un enemigo que no respeta límites y afecta por igual a muchas personas y organizaciones?.

El presente trabajo propone un conjunto de ideas, que están orientadas a mejorar la coordinación de todos los actores que, con su labor, puedan aportar al objetivo de minimizar los daños y los gastos de la protección forestal contra incendios. Aumentando la eficacia y eficiencia de la defensa del patrimonio vegetal chileno, y con ello, prevenir al país de las desastrosas consecuencias y enormes pérdidas sociales, económicas y ambientales que producen los incendios forestales.

* Conferencia central de la Reunión sobre Esquemas de Colaboración Recíproca para la Preservación y Control de Incendios en Plantaciones Forestales en Colombia. CONIF-Minambiente. Santafé de Bogotá, 19 de octubre de 1998.



MODELOS DE COORDINACION

La experiencia, muchas veces amarga, enseña que para enfrentar con éxito el problema de los incendios forestales, este debe ser abordado de manera coordinada, conjunta o mancomunada, entre quienes pueden verse afectados por ellos. Ya nadie duda de los enormes beneficios que reporta la coordinación eficaz de acciones en esta materia. Desde sus inicios, las organizaciones que poseen programas de manejo del fuego, han utilizado diversas modalidades para coordinar sus acciones frente a los incendios forestales. Llamaremos en adelante, "modelos de coordinación" a las todas las formas acción que las empresas o instituciones realizan para coordinarse con terceros.

Estos modelos de coordinación, han operado en la práctica, desde los inicios de los programas de Manejo del Fuego, basados en las personas que administran dichos programas y en sus conocimientos.

En general, los modelos de coordinación, han tenido crecimiento, pero escaso nivel de desarrollo, y en la mayoría de los casos, estos modelos coordinación, se han basado en acuerdos formales muy generales y con una estructura de procedimientos muy simple.

La formalización de los modelos de coordinación, traducida acuerdos estructurados, basados en procedimientos, con mecanismos de solución de conflictos claramente establecidos, con definición de roles y responsabilidades, derechos y deberes de las partes, ha sido limitada a la definición de la estructura de financiamiento, tipo y cantidad de recursos y alguno otras pocas definiciones de carácter macro.

Sin embargo, existe consenso, entre los técnicos responsables de la administración de los programas de manejo del fuego, en la necesidad de formalizar y suscribir acuerdos que den cuenta del modelo de coordinación elegido, en detalle. Permitiendo que, las decisiones que se tomen al momento de la emergencia, y a la luz de los contenidos de dichos acuerdos, sean las más adecuadas, y se resuelvan prontamente, y sin trizaduras, los conflictos que se presenten, y se minimicen las pérdidas.

- **Modelos de coordinación entre los "viejos actores"**

Los modelos que a continuación se describen están relacionados con la coordinación de operaciones de control de incendios a nivel regional o local.

Hemos excluido, de esta clasificación a una de las iniciativas de coordinación más antiguas y duraderas de las que se han realizado. Nos referimos al "Consejo Técnico de Coordinación en Manejo del Fuego".

"El Consejo", tiene por objetivos, favorecer y promover el intercambio de experiencias, las comunicaciones y el desarrollo de acciones, entre los técnicos de manejo del fuego, ha sido una instancia más bien consultiva y de carácter más político-técnico, que operativo. Por esta razón, hemos decidido no incluirla en el análisis.

Sin perjuicio de lo anterior, conviene destacar aquí, que el "Consejo Técnico" es la instancia de coordinación interinstitucional, que más ha perdurado en el tiempo. Participan en ella, todos los especialistas en manejo del fuego del país. No hay ningún grupo de especialistas, en el sector forestal, con más historia que el "Consejo Técnico".

Al alero del "Consejo Técnico" se desarrollan todos los años las Jornadas de Evaluación del Manejo del Fuego en Chile, habiendo realizado su versión número XIV en Frutillar, el último invierno, y ya fueron programadas las XV Jornadas, el próximo año en la ciudad de Talca VII región.

No quisiéramos dejar pasar la oportunidad, en este importante evento internacional, de enviar un saludo a todos los a todos los integrantes del "Consejo Técnico", y un reconocimiento especial, a su Secretario Ejecutivo, el Sr. Fernando Maldonado P. de CONAF que, desde el año 1994, dirige las acciones del "Consejo" y mantiene vigente el espíritu que motivó su creación.

- **Modelos de coordinación utilizados en Chile**

Los convenios de colaboración

Fueron los primeros modelos de coordinación, implementados por las diversas organizaciones entre sí, incluida la CONAF. Consideraban algunos acuerdos generales respecto al combate conjunto, y sobre el intercambio de recursos, en situaciones de emergencia, incluían además las tarifas por el uso de los mismos o servían como respaldo para los pagos respectivos.

En las primeras versiones, los Convenios de Colaboración, eran acuerdos bilaterales que establecían, las distintas organizaciones, entre sí. Con el tiempo, en algunas



regiones político-administrativas, estos convenios, derivaron en acuerdos multilaterales.

Los acuerdos contenidos en los Convenio de Colaboración, son bastante generales y no han presentado, con el correr de los años, evolución significativa. Esto ha hecho que, en muchos casos, en la práctica fueran superados, y en lo formal, cayeran en desuso. La excepción lo constituyen algunas organizaciones, que utilizan dichos convenios, exclusivamente, como documento de respaldo para el pago de los recursos solicitados.

Las Sociedades de Protección

Otro modelo de coordinación, son las Sociedades de Protección. Este modelo consiste, básicamente, en la estructuración de programas conjuntos y únicos para dos o más empresas o instituciones distintas para un área determinada donde las partes poseen patrimonio.

Su primera manifestación formal se remonta al año 1983 cuando en la región del Maule (VII región) dos empresas (F. Celco y Copihue) formaron un sólo programa, para el control de incendios forestales, en la zona de Constitución.

Dicha alianza dio origen, cinco años después, a la primera "sociedad" creada para la prevención de incendios forestales, y que se denominó "Convenio de Protección Forestal del Maule" COPROF del Maule.

La denominación de "sociedades" se popularizó con el nacimiento, el año 1990, de otra alianza en la región del Bío-Bío (VIII región) denominada "Sociedad de Protección del Bío-Bío" formada por dos empresas F. Chile y F. Bío Bío, a las que se agregó, al año siguiente la Soc. F. Millalemu. El año siguiente se creó la Sociedad de Protección Maquehua entre las empresas Bosques Arauco y Colcura. Esta Sociedad sólo operó una temporada. Años más tarde, se crearon las sociedades de La Araucanía (IX región) y Los Lagos (X región).

Las sociedades mencionadas son modelos de coordinación que operan de hecho (sin personalidad jurídica) y con un nivel relativamente bajo de estructura formal. Las Sociedades presentan múltiples diferencias entre sí.

Sin embargo, los concurrentes, en mayor o menor grado, y a pesar de haber pasado por diversas crisis, consideran

cumplidos los objetivos buscados, lo que ha permitido que, en la mayoría de los casos, dichas alianzas se mantengan.

• Elementos que determinan el modelo de coordinación entre las diversas organizaciones

Existen algunas características del problema de la protección, que de alguna manera determinan, el modelo de coordinación, que las organizaciones eligen.

Para efectos del presente trabajo sólo serán mencionadas aquellas características que se consideran más relevantes, sin entrar en el análisis de cada una de ellas.

- a. Los objetivos específicos y generales de la protección forestal contra incendios de cada organización. (costos, daños, indicadores de gestión).
- b. La superficie (ha) bajo protección.
- c. La dispersión del patrimonio (masa crítica).
- d. Los recursos disponibles para la protección.
- e. La ocurrencia y daño histórico por incendios forestales.
- f. La superficie bajo protección, la dispersión, los objetivos y los recursos disponibles de organizaciones de terceros (vecinos), ubicadas en su área de distribución.

EL MODELO DE COORDINACION Y APOYO RECIPROCO

Dadas las diferentes características de las organizaciones, los modelos de coordinación concebidos hasta hoy, no han logrado satisfacer las necesidades de todas las organizaciones que poseen programas de Manejo del Fuego. Esto ha favorecido el surgimiento de un nuevo modelo de coordinación que pretende complementar y mejorar los modelos existentes, y convertirse en alternativa para estructurar acciones conjuntas, en los casos, en que no existan o no se apliquen los modelos conocidos con anterioridad.

Este modelo de coordinación, reconoce la existencia de diversas formas organización y, sin exclusión de ninguna,



propone un instrumento que facilita la suma de esfuerzos para hacer frente de manera más eficaz y eficiente a la lucha contra los incendios forestales.

Identificaremos a este modelo de coordinación con el nombre de "Modelo de coordinación y apoyo recíproco". Este modelo de coordinación fue propuesto en su primera versión, en la primavera del año 1996, por Forestal Mininco a algunas organizaciones para su evaluación, estudio, enriquecimiento y, en caso de acuerdo, su formalización.

Fue concebido como un instrumento de coordinación de carácter eminentemente bilateral, entre empresas e instituciones, que permite incorporar todos los intereses, de cada uno de los concurrentes, respecto de otro, en particular.

La flexibilidad del modelo de coordinación de "Apoyo Recíproco", permite estructurar acuerdos que, a diferencia de los Convenio de Colaboración y las Sociedades de Protección, reconocen las particularidades de cada una de las entidades que deseen coordinarse, no obligan a un cambio de la forma en que cada organización desea estructurar su sistema de defensa, no afecta los acuerdos de las organizaciones asociadas, y se adapta con mayor facilidad los requerimientos de los concurrentes. Puede ser aplicado, a zonas geográficas de gran amplitud, como también en áreas pequeñas. Por lo tanto, está abierto a acuerdos del ámbito macroregional, regional, local o predial.

Desde su primera versión, este modelo ha evolucionado incorporando aspectos no considerados inicialmente y se ha estado enriqueciendo con diversos aportes.

- **Aplicación del modelo de coordinación y apoyo recíproco entre empresas**

El modelo de "Coordinación y Apoyo Recíproco" entre empresas considera, a lo menos los siguientes, aspectos:

1. Coordinación y complementación de acciones de prevención.

Se propone la realización de un encuentro anual en el que cada empresa de a conocer sus actividades de prevención de modo de buscar los complementos e intercambios de ideas que permitan mejorar la prevención en su conjunto a partir la mejora de la prevención particular de cada empresa, institución o sector.

2. Compromiso de apoyo a las acciones de denuncia e investigación y sanción del delito de incendio.
3. Intercambio de información relativa a: tipo, ubicación y disponibilidad de recursos, cartografía, frecuencias de operación radial.
4. Creación de una malla de detección, mediante el enlace de los sistemas de detección existente de las distintas organizaciones, normalizando la operación de la detección para la entrega al instante de iniciados la información de la detección a las organizaciones afectadas o amenazadas. Propone la densificación de la malla de manera coordinada y cuando sea posible cofinanciada.
5. Normalización de los procedimientos de intercambio de información entre centrales de operación para un comando de operaciones inteligente (despacho).
6. Normalización de operaciones de combate conjunto y operaciones aéreas. Cotejar, coordinar y normalizar los manuales de operaciones. Especialmente de combate terrestre y aéreo.
7. Normalización de criterios de utilización de recursos, en el caso de recursos financiados en conjunto, y acordar los criterios de tarificación y los valores, para el caso de los recursos susceptibles de ser intercambiados.
8. Coordinar, organizar, intercambiar experiencias, contenidos y materiales de los cursos de capacitación del personal de los distintos niveles del programa.
9. Intercambiar experiencias, y normalizar procedimientos de seguridad, principalmente en las relativas al combate aéreo y terrestre conjunto.
10. Intercambiar conocimientos y experiencias en actividades de transferencia de tecnología y efectuar en conjunto proyectos de investigación.
11. Definir, formalizar y estructurar mecanismos de solución de conflictos, tan frecuentes en una actividad tan intensiva en el uso de recursos y de alta probabilidad de simultaneidad.

- **Aplicación del Modelo a CONAF**

CONAF, está claramente subdimensionada para proteger a los pequeños y medianos propietarios y



cumplir cabalmente su rol subsidiario, (del total de incendios que combaten las empresas forestales, el 75% es combatido dentro de predios de pequeños y medianos propietarios), y además, proteger las áreas silvestres. Sin embargo, una parte importante del presupuesto anual de CONAF, se destina al tema de los incendios forestales, siendo muy difícil que este presupuesto aumente en el futuro.

CONAF debe intensificar su rol subsidiario en el combate de incendios, en aquellas áreas y regiones donde esto sea posible, operando en sólo donde las empresas no tengan interés en prevenir y combatir incendios forestales.

En los sectores en que las empresas tengan interés en operar para evitar daños a su patrimonio, CONAF debería comprar, el servicio de protección de los pequeños propietarios, a las empresas. Estas últimas deberán reevaluar los criterios de tarificación y los valores de los recursos en el caso de los combates que efectúen a CONAF.

La VIII región es una plaza excepcional para iniciar un plan piloto en este sentido, debido al elevado número y nivel de tecnificación de recursos que las empresas poseen.

- **Aplicaciones del Modelo de Coordinación de "apoyo recíproco" a los "nuevos actores".**

Pasos para avanzar desde el círculo vicioso de la impunidad al círculo virtuoso de la justicia.

Primer paso: Denunciar los incendios y establecer querrelas contra quienes resulten responsables.

El desconocimiento del hecho. Por diversas razones, muchos incendios forestales nunca son denunciados a Carabineros. Estas razones son variadas, van desde, la existencia de alguna relación del posible denunciante con el origen del fuego, hasta, el temor de denunciar a un autor de un delito, pasando por cierto, por la generalizada "fobia" que muchas personas tienen a los trámites que implica una acción de denuncia (ir a una unidad policial a hacer la denuncia y luego, volver a ratificar la misma). En muchos casos, la cuantía menor de los daños, no motiva a ejercer la acción que gatilla el proceso de la sanción del delito.

Todos los incendios, en sus inicios, son muy pequeños pero, por desgracia, no siempre las consecuencias de un incendio son menores, dadas ciertas condiciones sus efectos suelen ser devastadores. De aquí la importancia de tratar a este delito en su justa dimensión y no dejar de denunciar ningún incendio, de modo que, en todos los casos, se activen los mecanismos que faciliten la prevención de estos hechos. No como ocurre muchas veces, en las debido a la indulgencia frente a estos siniestros, se acrecienta, en las personas, la idea de que con este tema "no pasa nada".

Segundo paso: Investigar a fondo las causas que originan los incendios forestales.

En Chile, los incendios forestales deben ser investigados, de acuerdo a la ley, por Carabineros de Chile. En la práctica, Carabineros cumple con esta labor respondiendo las órdenes emanadas del Juez que substancia la causa respectiva, ejecutando un procedimiento de investigación que, en la mayoría de los casos, no logra determinar la autoría del delito.

Se puede afirmar, en virtud de los resultados del número de sancionados por el delito de incendio forestal (no por infracciones derivadas del uso del fuego) que, no existe una eficaz y adecuada investigación de causas de incendios forestales en Chile.

Las razones de lo anterior son múltiples, destacaremos las siguientes por que se estima son las más importantes.

- a. La dificultad que tiene la determinación del origen de este tipo de siniestros, y más aún, demostrar la culpabilidad, cuando se logra identificar a algún sospechoso de ser posible autor.
- b. La falta de personal, recursos físicos y tiempo para enfrentar una investigación de causas adecuada.
- c. La falta de motivación del personal de Carabineros hacia el tema. Esto resulta comprensible si se considera que Carabineros debe atender innumerables cantidad de problemas muy urgentes y que afectan la integridad física de las personas. En cambio, los incendios son un problema que se manifiesta con fuerza cuatro a cinco meses en el año y luego se "olvida" hasta la temporada siguiente. Sin embargo, debe crearse conciencia, en dicho personal, que todo incendio es un hecho antijurídico y sus consecuencias pueden llegar a ser catastróficas.

- d. La aparente ausencia de un criterio de decisión, dentro de Carabineros, que permita optimizar la gestión de investigación de causas. Lo normal es que cada vez que se recibe una orden de investigar, se asigna las misión de investigación de causas al departamento. OS-5. Este Departamento. Tiene en la actualidad funciones relacionadas al tema ecológico por lo que se podrá comprender el bajo porcentaje de incendios investigados cada año.
- e. La falta de capacitación del personal en labores básicas de investigación de causas de incendios.

Tercer paso: Sancionar a los autores del delito.

Las causas que se tramitan en los juzgados por incendios forestales son, prácticamente en la totalidad de los casos, sobreseídas por los jueces, antes de tres meses de ocurrido el siniestro.

En los pocos casos, en que se conoce la identificación del causante del incendio, la mayoría de las veces, su autor queda sin sanción. Aparte de la falta de medios de prueba que en muchos casos existe, la excesiva rigurosidad de la ley, creemos, hace más compleja, para los jueces, su aplicación.

Por ejemplo, si el autor del delito de incendio, fuera un pequeño propietario agrícola, al que se le escapa una quema mal hecha y sin autorización, y a consecuencia de ello destruyera bosques u otros bienes, la pena mínima que, según la ley, debería aplicarse es de presidio menor en su grado medio a máximo más multa, es decir, de 541 días a 5 años de prisión, más multa de 30 a 90 sueldos vitales. No debe ser sencillo aplicar la ley en una situación como la descrita.

Es posible pensar, a la luz de los resultados (bajísimo número de sancionados por delitos de incendio) que las penas son muy drásticas y por ello no se aplican.

Quizás la actual legislación no es adecuada para sancionar a los culpables del delito de incendios y, paradójicamente, ocurren 5.800 incendios al año, todos provocados por el hombre.

En definitiva, entre muchas personas relacionadas al tema, existe la percepción de quien comete el delito de provocar incendios forestales, se encuentra en la más absoluta impunidad. Cabe agregar aquí otras razones

que pueden explicar la ausencia de sanción frente al delito de incendio.

Una de ellas puede ser, que muchos magistrados no tengan clara consciencia de la gravedad de las consecuencias que puede llegar a tener, para las personas y el país, una gran conflagración. Incluso muchas veces se piensa que lo que se quema es vegetación sin valor, o que solo afecta a grandes empresas, o que existen seguros comprometidos, y que, en definitiva, las pérdidas son escasas.

Súmese a lo anterior, la enorme cantidad de causas de otro tipo, que los jueces deben resolver, para comprender que, en este ámbito, el tema de los incendios tiene, en general, una muy baja prioridad.

Se debe insistir, hasta la majadería, que el delito de incendio forestal, es uno de los pocos delitos, que puede causar tanto daño en tan poco tiempo. Siendo a veces las pérdidas de tal envergadura que pueden llegar incluso a dañar, severamente, la economía regional y nacional.

Baste recordar, lo ocurrido en Chile en abril de 1998 cuando, en 48 horas, se quemaron cerca de 17.000 ha de los más diversos propietarios, e incluso se evaluó seriamente la posibilidad de evacuar poblados completos por lo cerca que estuvieron de quemarse. Para mayor abundamiento, recordar lo sucedido en Indonesia donde, debido a grandes los grandes incendios ocurridos, se han registrados pérdidas de vidas humanas, y enormes daños ambientales. Afectando los bosques, la agricultura y la fauna, entre muchos otros daños. La superficie quemada en las de islas de Sumatra y Borneo, se estima en 800.000 ha (equivalentes a un cuarto de la superficie de la VIII región).

Es por lo tanto, fundamental, para la prevención eficaz de estos hechos, actuar en consecuencia con el peligro potencial que el delito tiene.

- **Propuesta para la "Coordinación y el apoyo recíproco" en el ámbito de la denuncia, investigación de causas y sanción del delito de incendio.**

1. Respecto a la Denuncia de incendios se propone establecer como un objetivo común el que todos los incendios que ocurran sean formalmente y debidamente denunciados.



Se sugiere incorporar en los "Convenios de Coordinación y Apoyo Recíproco" el objetivo propuesto y un procedimiento que incluya los siguientes aspectos:

- a. Para que Carabineros pueda conocer de la existencia de delito se propone reactivar el sistema de reporte al instante (a más tardar 10 minutos después de detectado un incendio de incendio) desde las centrales de CONAF (y empresas) a la Cenco de Carabineros (Sistema de Alerta Temprana SAT), de manera de disponer, dentro de lo posible, en el más breve período de tiempo (a más tardar 30 minutos después de detectado un incendio), de personal policial en el lugar de los hechos, para recoger los primeros antecedentes del siniestro.

Para efectuar esta labor CONAF y las empresas deberían proveer de planos de ubicación predial (escala 1:250.000) con el sistema GEO-REF, a las unidades policiales donde se establezca el sistema SAT.

- b. Compromiso de las partes que suscriban "Convenios de Coordinación y Apoyo Recíproco" de efectuar las denuncias de todos los incendios que ocurran, en alguna unidad de Carabineros.

Para ello se propone que las empresas denuncien todos los incendios que afecten su patrimonio. CONAF denuncie los incendios que afecten terrenos de SNASPE y de los particulares distintos a empresas y Carabineros todos aquellos incendios que sean detectados por su personal.

- c. Con el fin de obtener resultados efectivos, se propone que las empresas se hagan parte en las querellas de todos los incendios que afecten su patrimonio y CONAF de todos aquellos que afecten a predios particulares o terrenos del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas.
2. Respecto a la Investigación de Causas se propone establecer como objetivo común efectuar la investigación de todos los incendios que ocurran.

El modelo de "Coordinación y Apoyo Recíproco" propone que estructurar un procedimiento que incluya aspectos como:

- a. Solicitar a Carabineros la definición de criterios de asignación de misiones, que privilegien el cumplimiento de la orden de investigar emanada del juez, por la unidad de policial más cercana al lugar de los hechos. Asignando la investigación de causas al Departamento. OS-5 en casos calificados (de alto nivel de daños o complejidad) y que requieran de la atención de una unidad especializada.

Lo anterior permitirá contar con un mayor número de personas y recursos físicos para enfrentar la investigación de causas.

- b. Al parecer, históricamente, la investigación de causas, ha privilegiado la evaluación del siniestro en sus aspectos más técnicos (punto de inicio, determinación de fuente calórica, comportamiento inicial del fuego) y otros relativos a la obtención de medios de prueba. Un aporte grande, a la prevención de este tipo de delitos, se lograría si se agregan, como parte elemental de la investigación, actividades tendientes a desalentar la repetición del delito.

Una manera de conseguir este objetivo es terminar con la imagen de que "si hago un incendio no pasa nada" que algunas personas tienen, producto de las nulas consecuencias negativas que les trae, perpetrar el delito. La acción de investigar debe apuntar fuertemente a dar señales que permitan terminar con la imagen de impunidad del delito de incendio.

Por lo expuesto, la investigación de causas, debería considerar, prioritariamente, acciones que impliquen relacionarse, directamente, con la comunidad cercana al incendio. Utilizando adecuadas técnicas de interrogatorios, se debería provocar, en los culpables (no identificados) del delito, algún grado de amedrentamiento, lo que permitirá a su vez, generar en las personas inocentes, una imagen de que existe algún grado de seguridad ciudadana frente a estos delitos y de que los autores corren riesgos de ser descubiertos.

Esta labor, para ser efectiva, requiere de varias visitas al sector amagado, mucha conversación con los vecinos y tiempo. En los delitos de incendio, algunos investigadores sostienen que la gente entrega más información luego de transcurrido algunas semanas de ocurrido el siniestro.



Se propone que las empresas y CONAF conjuntamente colaboren con Carabineros en la capacitación del personal.

3. Respecto a la sanción del delito de incendio se propone establecer como objetivo común metas concretas, realistas y crecientes de delitos de incendios sancionados.
 - a. Se propone estudiar dichas metas y acordarlas.
 - b. Se deberían estudiar formas de sanción menos estrictas pero más aplicables y solicitar su tramitación legal.

Las penas no deben ser únicamente consistentes en privación de libertad, si no hay alternativa, se deben considerar penas desde unos pocos días de privación de libertad hasta los vigentes hoy.

Una manera de hacer más aplicables las penas puede consistir en la realización obligada de trabajos en faenas de prevención del riesgo y peligro de incendios. Por delitos de incendio, de modo de facilitar la adopción de sanciones para algunos delitos tipificados.

Tipificar algunos delitos no existentes:

- Complicidad en autoría de incendio, a quién conociendo de alguna persona que provoque un siniestro forestal no la denuncie.
 - No avisar la existencia de un humo a la unidad policial más cercana o a CONAF o a organizaciones relacionadas con CONAF en el combate de incendio.
- **La Coordinación y el apoyo recíproco en el caso de los pequeños propietarios.**

Los pequeños propietarios deben asumir una participación activa en su propia protección.

Los pequeños propietarios agrícolas y forestales deben y pueden, sin incurrir en costos elevados, incorporar de manera más sistemática en su diario quehacer la preocupación por la prevención y defensa contra

incendios forestales. Concentrando sus esfuerzos en, a lo menos, tres grupos de acciones:

- a. Diseñar y efectuar acciones de prevención predial de incendios.
- b. Estructurar sistemas mínimos de vigilancia para la detección al instante de iniciados incendios a nivel predial.
- c. Estructurar esquemas mínimos de defensa para un ataque inicial oportuno de incendios (antes de que el incendio tenga una fracción de ha).

Una forma de coordinación y el apoyo recíproco entre las empresas CORMA y los pequeños propietarios. La certificación como propietario seguro.

Los pequeños propietarios deben ser estimulados hacia la preocupación y desarrollo de un nivel mínimo de acciones para evitar y minimizar los daños por incendios. Para ello se propone la creación de mecanismo que permita diferenciar y premiar a los pequeños propietarios que realicen acciones de carácter primordialmente preventivo y de defensa contra incendios, de otros que no efectúen acciones de este tipo.

Este mecanismo podría ser la entrega, por parte de una organización de prestigio, como CORMA, de un certificado que acredite que el poseedor de dicho certificado realiza acciones de prevención de incendios y se prepara a un nivel acorde a su patrimonio para la defensa del mismo contra incendios.

Se trata de certificar el nivel de calidad del sistema de defensa que dicho pequeño propietario posea.

La obtención del certificado de Corma le debe permitir, al pequeño propietario, acceder a mejores precios por el servicio de protección que las empresas y CONAF le puedan ofrecer, rebajas en las primas de seguros por sus bosques contra incendios, aparte del beneficio principal que es minimizar las probabilidades de pérdidas patrimoniales.

Las empresas Corma podrían aportar sus vehículos y sus profesionales con experiencia para efectuar la certificación. El pequeño propietario debería financiar principalmente la toma de datos y visitas de campo.



RIESGO DE INCENDIOS EN PLANTACIONES FORESTALES EN COLOMBIA

Por: Alvaro Enrique Castañeda Torres
Asesor Proyecto de Protección Forestal - CONIF-Minambiente

INTRODUCCION

En este artículo se presentan los resultados obtenidos de la Zonificación de Riesgo de Incendios en Plantaciones Forestales en Colombia, realizado en el marco del Programa de Protección Forestal que desarrolló CONIF en Convenio con el Ministerio del Medio Ambiente y financiación con crédito del BIRF. En el Boletín de Protección Forestal No.2 de abril de 1997 se presentó en detalle la metodología estructurada para esta zonificación, razón por la cual en este artículo se hace énfasis en los resultados del estudio que concluyó en febrero de 1998.

En Colombia, existe una gran cultura del incendio y la quema, muy arraigada en los sectores campesinos agrícolas y pecuarios, asociada a actividades de preparación del terreno y control de malezas, las cuales siempre han generado altos factores de riesgo de incendios forestales, especialmente de bosques nativos y eventualmente de plantados. Por otro lado, el turismo de carretera o de borde de vía, y en algunos casos el turismo ecológico, sumado a la circulación de automotores con personas fumando se han constituido en los principales factores causantes de incendios en plantaciones forestales. Esto indica que la presencia humana se constituye en nuestro país en el principal factor de riesgo de incendios en plantaciones forestales, independiente de la vulnerabilidad climática en que se encuentren.

Desde el punto de vista climático el régimen de temperatura invariable durante todo el año se constituye en sí mismo en un factor de riesgo, debido a que genera condiciones de vulnerabilidad constantes todo el año en amplios sectores del territorio nacional.

También, es claro que la temporalidad marcada entre las estaciones secas y húmedas, en lo que respecta al número de días sin lluvia se convierten en severos factores de riesgo los cuales son muy fácilmente detonados por la presencia humana.

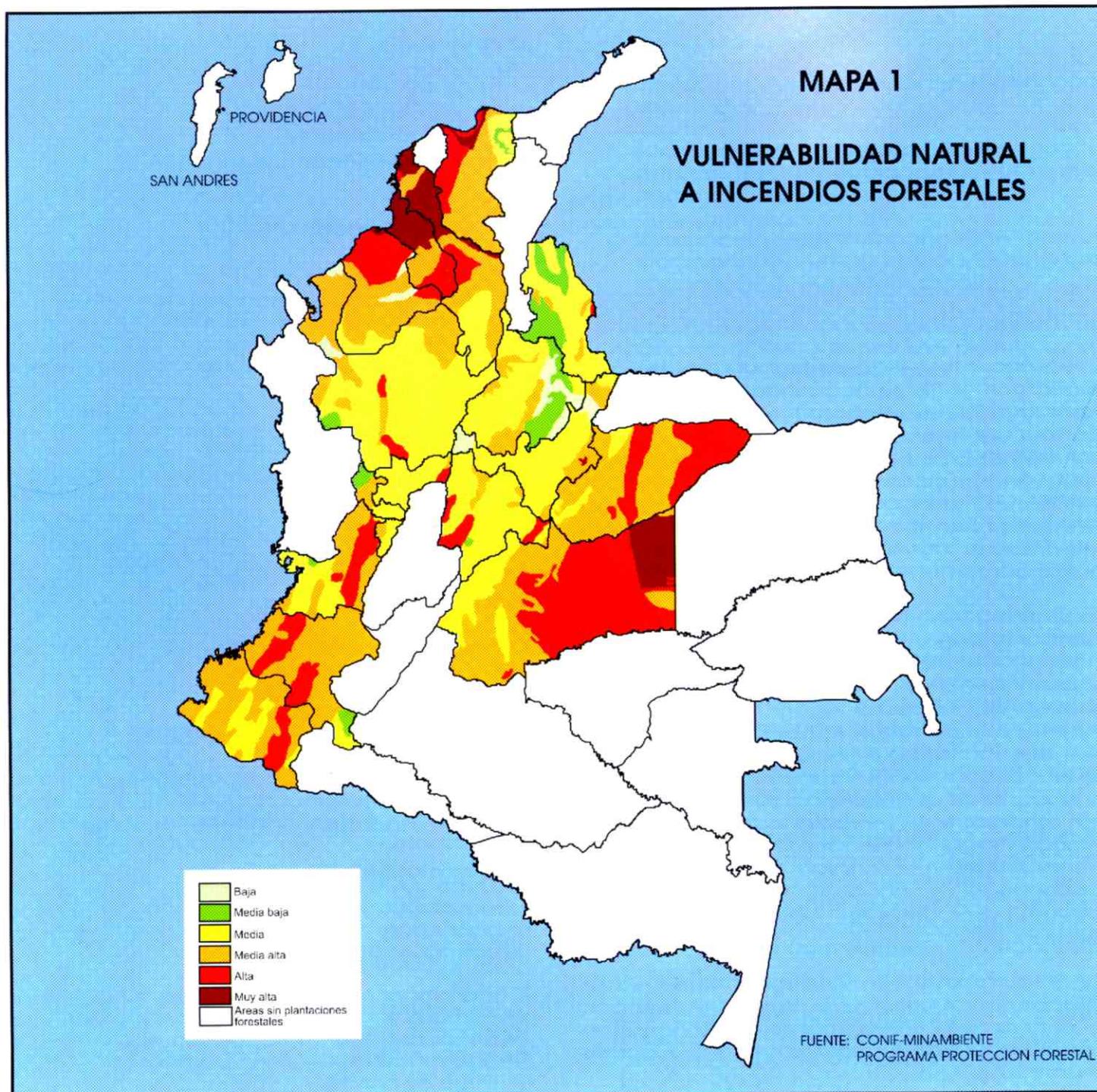
La particularidad geográfica de nuestro país de contener la mayor parte de su población asentada en terrenos quebrados y de altas pendientes hacen que la topografía se convierta en una constante de riesgo de incendios forestales. El establecimiento de plantaciones forestales generalmente en sectores ligeramente planos a ondulados, limitando con terrenos quebrados, las hace particularmente vulnerables a los riesgos de incendio ya que se conjugan factores de viento y topografía.

Con respecto a los suelos, la mayor densidad de población rural, y en especial aquellas dedicadas a actividades de reforestación comercial se encuentran localizadas sobre suelos derivados a partir de cenizas volcánicas, los cuales presentan la particularidad de ser muy vulnerables a los incendios forestales, no solo porque permiten la propagación del fuego de forma subterránea, sino que sus características pedogenéticas los hace muy susceptibles al deterioro evolutivo y a la erosión una vez son quemados o deforestados.

Esto hace que la variable suelos derivados de cenizas volcánicas, se constituyan en un factor de riesgo importante en la calificación de la vulnerabilidad natural a los riesgos de incendios en plantaciones forestales.

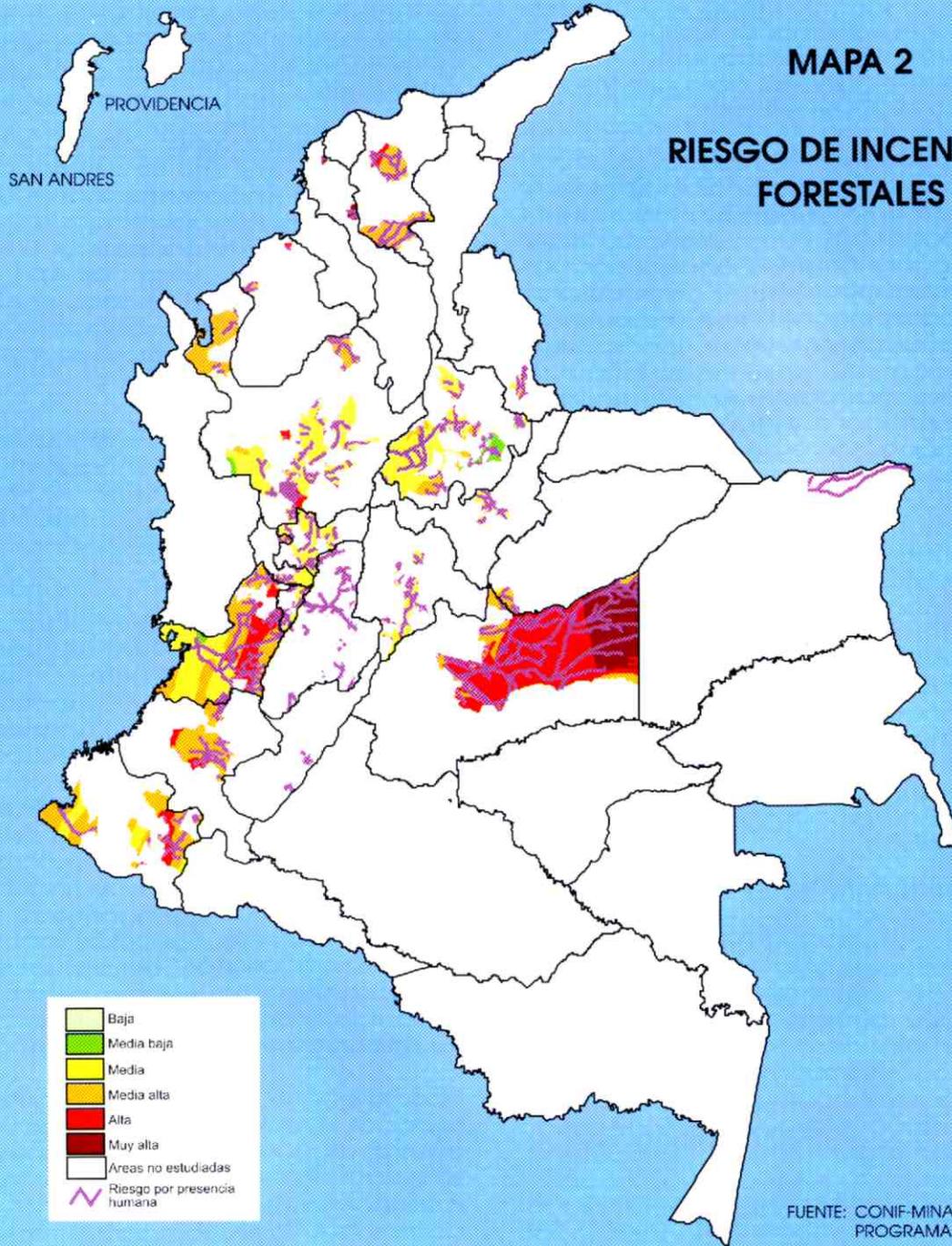
Al desarrollar los pasos determinados en la metodología seleccionada se ha establecido que fundamentalmente dentro del concepto de riesgo la *amenaza* es la que presenta la influencia decisiva en la elaboración del mapa de riesgo de incendios en plantaciones forestales en





MAPA 2

RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES



Colombia, entendida esta como la presencia humana existente y su área de influencia directa, es decir donde realiza las actividades cotidianas de subsistencia y de relación; y la indirecta manifiesta en las obras o infraestructuras existentes, como vías, oleoductos, líneas de transmisión eléctrica y líneas de ferrocarril.

De acuerdo con las estadísticas de incendios recopiladas, se ha establecido que particularmente en los sectores donde históricamente se han presentado eventos de esta naturaleza, existe una presencia humana masiva, por lo cual podría afirmarse que en Colombia la mayor parte de incendios en plantaciones forestales comerciales se encuentran originadas por actividades humanas, y muy pocas causadas por eventos naturales.

En síntesis, las causas de incendios no solamente dependen de las condiciones naturales que influyen en el desarrollo de una plantación, si no que dependen fundamentalmente del nivel medio ambiental de la zonas aledañas, condiciones que pueden promover o retrasan el desarrollo de una eventualidad, es decir de si son zonas con condiciones naturales vulnerables a incendios en medio de una comunidad con actividades económicas, en medio de conflictos políticos, sociales y ambientales latentes.

Existe una condición importante, que puede variar y acentuar la vulnerabilidad natural de una zona o en este caso todo el país como es el fenómeno de El Niño, que como ya se sabe cambia la regularidad de los ciclos climáticos, especialmente en lo que respecta a humedad, temperatura y precipitación, factores importantes en la definición de la vulnerabilidad natural para el análisis de riesgo de incendios en plantaciones forestales.

Cabe anotar que aunque en la aplicación de la metodología se evidencia un vacío en la información, debido a su calidad, volumen y actualización, se pudo, con un ajuste en la metodología, suplir tales deficiencias. No obstante es necesario, y de acuerdo con los resultados obtenidos, la consecución de información en todos los niveles.

METODOLOGIA

Para la determinación del mapa de riesgo de incendios en plantaciones forestales comerciales para Colombia, fue necesario desagregar el concepto de *riesgo* en sus dos

componentes importantes, la *amenaza* y la *vulnerabilidad*, y a través de un análisis independiente determinar las causas de una ocurrencia y su posible prevención y manejo complementarios, para un área de diagnóstico determinada.

Teniendo en cuenta, que en Colombia, el sector forestal se encuentra en un grado de desarrollo tal en que las plantaciones se encuentran dispersas entre diferentes tipos de cobertura vegetal y usos del suelo, el área de influencia de estudio se determinó a partir de la delimitación de núcleos forestales en escala 1:250.000 lo cual permitirá complementar el análisis del riesgo con investigaciones paralelas cuya utilidad será manifiesta en la determinación de planes, programas y proyectos de carácter funcional y operativo.

Para la elaboración y escogencia de una metodología que permitiera definir los parámetros y pasos a seguir en la elaboración del mapa de riesgos en plantaciones forestales, se realizaron dos reuniones con expertos nacionales e Internacionales en las instalaciones de CONIF y del MINAMBIENTE en Bogotá.

En la primera reunión promovida por CONIF, con la participación de expertos nacionales y uno internacional y del cual existe un documento con los resultados y conclusiones de la misma, se identificaron los parámetros más importantes a tener en cuenta para la elaboración del mapa. En la segunda reunión promovida por MINAMBIENTE también con la participación de expertos nacionales y con la colaboración del doctor Herbert Halhoff, jefe nacional de prevención de incendios forestales de la Corporación Nacional Forestal de Chile, en compañía de las diferentes representaciones de los estamentos gubernamentales ambientales de todo el país, como las Corporaciones Autónomas Regionales, Cuerpos de Bomberos, y el sector privado (Smurfit Cartón de Colombia), se logró concertar la metodología con la que se elaboró la zonificación del riesgo de incendios en plantaciones forestales en Colombia, cuyos resultados se presentan en este artículo.

Específicamente, dentro de los núcleos forestales se calificaron los diferentes elementos de vulnerabilidad y amenaza de acuerdo con los valores, que se presentan en el Cuadro 1 y tal como se explicó en detalle en el Boletín de Protección Forestal de abril de 1997 en el artículo de: Castañeda, A. "Zonificación para el manejo de incendios forestales en Colombia".



Con esta clasificación se establecieron las categorías de riesgo a incendios forestales (ver Cuadro 2). La aplicación de esta metodología produjo mapas de vulnerabilidad según los criterios para su determinación, mapas de amenaza y los mapas de riesgo como tales, a nivel nacional y para cada uno de los 16 departamentos analizados, a saber: Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Casanare, Cauca,

Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca.

Una *primera etapa* estuvo orientada por un lado hacia la búsqueda de una metodología que permitiera mediante procesos cartográficos y utilizando tecnología SIG lograr a través de la superposición de bases de datos determinar los factores de *vulnerabilidad* y *amenaza* con el fin de determinar el *riesgo*; y por otro lado y simultáneamente hacia la recopilación de la información disponible en una base de datos georeferenciada alrededor de dos niveles de enfoque, el nivel nacional y el nivel departamental, especialmente aquellos departamentos que tuvieran municipios en donde se desarrollaran plantaciones forestales.

La *segunda etapa* estuvo orientada hacia la aplicación de la metodología seleccionada en 16 departamentos y así producir los respectivos mapas de *vulnerabilidad*, *amenaza* y *riesgo* de incendio en plantaciones forestales.

CUADRO 1. CALIFICACION DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE AMENAZA Y VULNERABILIDAD DE LOS INDENCIOS

ELEMENTOS	CALIFICACION
Elementos de vulnerabilidad	
Tipo de combustible	5
Edad de la palntación menor de 10 años	5
Manejo silvicultural	5
Topografía	5
Propiedad del suelo	5
Clima	15
Subtotal	40
Elementos de amenaza	
Ocurrencia histórica	25
Presencia humana	35
Subtotal	60

CUADRO 2. RANGO DE CALIFICACION DEL RIESGO

Muy alto riesgo	100-75
Alto riesgo	75 - 50
Medio riesgo	50 - 25
Bajo riesgo	25 - 0

RESULTADOS

A nivel nacional

Una primera mirada, a nivel nacional, muestra la intensidad de los factores de Amenaza y Vulnerabilidad en cada uno de los departamentos que presentan municipios con plantaciones forestales así:

Identificación de los elementos de vulnerabilidad

1. *Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales por suelos con regímenes secos (Usticos)*. Se seleccionaron en este mapa los suelos que permanecen secos más de 90 días al año, los cuales se presentan en casi toda la llanura costera, la Serranía del Perijá y el Bajo Sinú, como también en el norte de la Orinoquia entre los ríos Vichada y Meta, en los valles del alto y Magdalena medio y del río Cauca, en zonas altas del oriente de Cundinamarca, en el valle aluvial del río Chicamocha en Santander, en las sabanas del Yarí y en sectores entre Popayán y Pasto. La fuente fue el Mapa de Suelos de Colombia del IGAC, 1983. Su vulnerabilidad radica en la temperatura predominante del suelo, influyendo radicalmente en el comportamiento



de su cobertura natural o cultural de estas zonas bajas, donde la actividad económica agropecuaria es representativa dentro de la estructura económica del país.

2. *Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales, por cenizas volcánicas (Andisoles)*, muestra los suelos con altos contenidos de potasio, susceptibles a incendios forestales subterráneos. Los suelos con mayor influencia de ceniza volcánica en Colombia se encuentran en altitudes superiores a los 2.000 msnm, especialmente en las cordilleras Central y Occidental. En la cordillera Oriental los Andisoles se presentan en los departamentos de Norte de Santander, Santander, Boyacá, Cundinamarca y noroccidente del Meta. En la cordillera Occidental, por lo menos en un 30 por ciento de los departamentos de Antioquia, Tolima, Cauca, Huila, Valle, Risaralda, Caldas, Quindío y Nariño, su extensión está cubierta por estos suelos; departamento que constituyen una extensión importante de todo el territorio nacional. La fuente fue el IGAC - Mapa de Suelos de Colombia.
3. *Mapa de vulnerabilidad por dirección predominante del viento*, este mapa muestra a nivel nacional, las direcciones predominantes del viento; elemento importante en la determinación de las áreas más susceptibles en la propagación de incendios forestales, debido a su capacidad de desplazamiento, de acuerdo con las características topográficas existentes. El viento condiciona las características de humedad de una región, determinando un elemento de peso en la determinación de la vulnerabilidad natural en todo país.
4. *Mapa de vulnerabilidad a incendios forestales por precipitación (promedio días al año)*. Las zonas que presentan mayor número de días con lluvia, se encuentran en las partes más altas de las cordilleras central y oriental (zonas de páramo) con más de 300 días al año, seguidas por sectores en el Chocó; ríos San Juan y Atrato, así como algunas zonas en Nariño, entre los ríos Patía y Mira. Las zonas con menor número de días de lluvia al año se encuentran en el nororiente de Arauca y Vichada, en la Costa Atlántica desde Montería y parte baja de la cuenca del Magdalena hasta Rihacha; los valles medios y altos del Magdalena y Cauca, así como sectores entre Popayán y Pasto. Las

regiones con menos de 50 días al año se encuentran en el norte de la Guajira y algunas zonas costeras del norte de Córdoba, Sucre, Bolívar y Magdalena. Fuente HIMAT-IGAC. Atlas Cartográfico, 1992.

Es necesario aclarar que uno de los parámetros del clima que incide directamente sobre la determinación de la vulnerabilidad de una región a incendios forestales es la precipitación, por cuanto condiciona la humedad del aire y el suelo, haciendo menor o mayor susceptible de un calentamiento inesperado de la superficie. Esto puede comprobarse de acuerdo con los acontecimientos del año en curso, pues la mayoría de los eventos ocurridos se han presentado en zonas donde las condiciones de humedad y precipitación se encuentran en los niveles más bajos. En general el territorio colombiano presenta una vulnerabilidad baja, aproximadamente el 60% del total de la extensión del país.

5. *Mapa de vulnerabilidad por plantaciones forestales*, muestra los municipios con plantaciones forestales comerciales en Colombia. Se destacan en importancia los departamentos del Valle del Cauca y Quindío donde casi la totalidad de sus municipios cuentan con plantaciones forestales; también Antioquia, Tolima, Santander y Nariño con significativo número de municipios y otros departamentos como Cundinamarca, Magdalena, Meta, Guainía y Vichada con algunos municipios con plantaciones forestales comerciales. Para el análisis de la vulnerabilidad es indispensable tener en cuenta la ubicación de las plantaciones existentes, es decir la ubicación de la actividad forestal, como variable o elemento potenciador de la vulnerabilidad; por ser una región donde se concentran los fenómenos económicos, sociales y ambientales, más importantes alrededor de los bosques comerciales.
6. *Mapa de vulnerabilidad por inflamabilidad de la vegetación natural*, este mapa presenta cuatro categorías:
 - *Alta, por vegetación de páramos*; pequeños sectores en las laderas del Nevado del Huila, alrededores del Parque de los Nevados, Sierra Nevada del Cocuy en Boyacá y al sur de Cundinamarca.



- *Alta, por bosques secos*; localizados en la Costa Atlántica, Valle del Magdalena en Huila, Tolima y Cundinamarca, en los valles del río Cauca en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca, también se encuentran en Vichada, Casanare y Arauca.
- *Alta, por bosques espinosos*; localizados principalmente en la Guajira y sectores costeros de Sucre y Bolívar, y en sectores entre Popayán y Nariño.
- *Media, por alta temperatura y humedad*; se presenta en extensos sectores de la Amazonia y Orinoquia, el Andén Pacífico y los santanderes, principalmente.

Este mapa se muestra como una orientación hacia la identificación de los sectores, más susceptibles a los incendios forestales o quemas, debido al tipo de cobertura natural existente predominante, de acuerdo con su constitución y en últimas a su combustibilidad, en caso de una eventualidad.

7. *Mapa de calificación de la vulnerabilidad natural a incendios forestales*. Este mapa es uno de los elementos más importantes para la realización del estudio, se desarrolló a partir de la intersección de los mapas identificados en la propuesta metodológica y calificados según los criterios establecidos en la misma, como resultado final se definieron cuatro categorías así:

- *Baja*, en algunos sectores de los departamentos de Córdoba, Antioquia, Boyacá y Santander.
- *Media*, se presentan en grandes sectores de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Antioquia, y en sectores al occidente del Valle del Cauca y centro de Nariño.
- *Alta*, principalmente en el piedemonte llanero, casi todo el departamento del Casanare y Cauca, también en el departamento de Nariño y en la Costa Atlántica principalmente en Córdoba, Sucre, Bolívar y Magdalena.
- *Muy Alta*, se encuentran estas zonas principalmente en los departamentos del Meta, Sucre y Bolívar (zonas costeras), Córdoba, Magdalena, Valle, Cauca y Nariño.

La definición de categorías fueron el resultado del análisis conjunto de los parámetros de clima, cobertura, topografía y propiedades de los suelos de acuerdo con la respectiva calificación establecida para el efecto y sumadas entre sí (véase Mapa 1).

Identificación de los elementos de amenaza

1. *Mapa de amenaza por ocurrencia histórica*; muestra el número de eventos reportados por municipio entre 1986 y 1997, tomando como fuente a Minambiente, Grupo de Gestión Ambiental para la Prevención y Mitigación de Incendios. Con menos de 5 eventos reportados en este período están algunos municipios del oriente y occidente de Norte de Santander, centro de Boyacá y Cundinamarca, suroriente de Medellín, occidente de Caldas y Quindío, oriente del Tolima, alrededores de Pasto y Tumaco en Nariño, así como en San José del Guaviare y Puerto Carreño. Con menos de 50 eventos reportados se distinguen los sectores, al oriente del departamento de Nariño, centro del Cauca, Cali, oriente del Quindío, noroccidente de Santander y algunas zonas al norte del Tolima y Arauca. Los sectores con mayor número de eventos reportados son Bogotá, Ibagué y Montería.

La información mapeada evidencia que una parte fundamental, aproximadamente una quinta parte del territorio nacional, presenta una frecuencia importante en la ocurrencia de incendios forestales, en especial en las zonas del país económica y socialmente muy activas; región Andina en gran porcentaje y en segundo orden de importancia la Amazonia y los Llanos Orientales. (Véase Mapa 2).

2. *Mapa de amenaza por presencia humana*, muestra las zonas que cuentan con una infraestructura antrópica generalizada, es decir, las áreas que se encuentran amenazadas por la presencia humana permanente, como son los sectores aledaños a vías, poblaciones, parques de recreación masiva como embalses, represas y cuerpos de agua superficiales (ríos). Que a su vez son utilizados como medio de transporte, en lugares alejados y remotos del país; los cuales por su utilidad representan una amenaza para las plantaciones cercanas a estas.

Identificación de riesgos de incendios

El mapa de riesgo representa en términos generales los niveles de riesgo de incendios en plantaciones forestales comerciales, en aquellos municipios donde se encuentran localizadas la mayores densidades de plantaciones comerciales en el país, a partir de información reportada por ACOFORE, codificada y procesada por CONIF.

Una vez aplicada la metodología, el mapa obtenido muestra que:

1. Las zonas de más *alto riesgo* se localizan en los alrededores del río Cauca en los departamentos de Cauca, Valle, Antioquia, y en la cuenca del río Mayo y Juanambú en Nariño. También, se presentan zonas de muy alto riesgo en el departamento del Meta en los Llanos Orientales así como en la Costa Atlántica en el centro y sur del departamento del Magdalena, en Bolívar, Córdoba en los municipios con plantaciones forestales
2. En cuanto a los riesgos *medios a altos*, estos se presentan en los alrededores de los núcleos forestales de los municipios de Tumaco en Nariño, en las partes altas de los ríos Mayo y Juanambú, en el centro del Cauca, al norte de Popayán, y en el Urabá antioqueño.
3. Se consideraron de *riesgo medio* a aquellos sectores aledaños a los núcleos forestales de la planicie cundiboyacense y presentan un riesgo de incendio un poco más bajo que los núcleos anteriores. Los sectores enmarcados dentro de esta categoría se encuentran localizadas hacia el centro del departamento de Cundinamarca, en los municipios aledaños a Bogotá, en el departamento del Valle en el municipio de Buenaventura, en la zona forestal de los departamentos de Caldas Risaralda y Quindío, el centro de Antioquia, los núcleos forestales de Boyacá y de Santander en el denominado Magdalena medio, y los núcleos del departamento del Norte de Santander en los municipios de Pamplona y Pamplonita, entre otros.

Los datos encontrados a nivel de superficie, teniendo en cuenta que la zonificación se hizo tomando los sectores aledaños a los actuales principales núcleos forestales del país, indican que el número de hectáreas cuyo nivel de riesgo (de nivel medio hacia arriba de calificación)

CUADRO 3. EXTENSION DE LAS AREAS EN RIESGO SIGNIFICATIVO DE INCENDIOS/DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	AREA
Antioquia	580.609
Bolívar	13.750
Boyacá	63.975
Caldas	63.268
Casanare	14.118
Cauca	57.576
Córdoba	73.179
Cundinamarca	121.526
Magdalena	50.762
Meta	475.351
Nariño	75.591
Norte de Santander	14.246
Quindío	10.143
Risaralda	31.999
Santander	389.797
Valle del Cauca	155.509

Fuente: CONIF-Minambiente. Resultados del estudio.

representan peligro de incendios es de 2.2 millones de hectáreas, cuya distribución departamental se puede observar en el Cuadro 3.

A nivel departamental

Para 16 departamentos que cuentan actualmente con plantaciones forestales registradas se aplicó la misma metodología que a nivel nacional, generándose entre 6 y 7 mapas por departamento con datos de vulnerabilidad, amenaza y riesgo de incendios, los cuales pueden ser



consultados en CONIF. A continuación se resumen los principales resultados a nivel de riesgo de incendios por departamento:

Antioquia

Una mirada a los departamentos con mayor extensión de zonas de riesgo de incendios en los núcleos forestales muestran que uno de los departamentos con mayor área de riesgo de incendios es Antioquia con 580.609 hectáreas aproximadamente; las cuales se localizan en el sector centro-sur y el noroccidente en el Urabá, alrededor de los municipios que presentan actividades humanas y por la ocurrencia histórica de eventos importantes. Si la superficie del departamento es 63.612 Km², el área aledaña a plantaciones forestales comerciales en riesgo corresponde al 9.13% del total de la superficie de Antioquia. Según el Mapa de riesgo de este departamento las zonas con *bajo riesgo* se encuentran en los alrededores de Turbo y suroriente de Caucaasia, las zonas de *riesgo medio* se ubican en los alrededores de Medellín desde Santa Bárbara hasta Yarumal y el municipio de Urrao; las zonas de *alto riesgo* se encuentran en cercanías de Valparaíso, Salgar, Yolombó y Amalfi.

Meta

Otro departamento con importantes áreas en riesgo de incendios forestales es el Meta con 475.350 hectáreas, distribuidas a lo largo y ancho de su territorio, superficie del departamento de 85.635 km², el 5.5% se encuentra en zonas aledañas a plantaciones forestales. Según el mapa de riesgos del departamento se presenta un *alto riesgo* en inmediaciones de La Macarena y en los municipios del centro, norte y oriente del departamento, en las zonas de influencia vial principalmente, riesgo medio se presenta en cercanía de Puerto Lleras, San Martín, Puerto López y Barranca de Upía.

Santander

El departamento de Santander presenta 389.797 hectáreas en riesgo de incendios forestales localizadas en el centro del mismo, específicamente en los municipios con cultura y economía forestal, de su superficie de 30.537 km², el 12% está en riesgo de presentar incendios forestales. Según el mapa de riesgos se presentan en el departamento tres

categorías, así: *medio* en las áreas de influencia vial de los municipios de San Vicente de Chucurí, Puerto Parra y Cimitarra hacia el occidente; un *alto riesgo* se presenta en los alrededores de los municipios del centro del departamento desde Sucre hasta Cerrito y *muy alto* en pequeños sectores al sur de Sabana de Torres.

Valle del Cauca

Otro departamento con importantes áreas en riesgo de incendios forestales es el Valle del Cauca con 155.509 hectáreas, localizadas en el municipio de Santiago de Cali, al norte de éste, en sectores aledaños al valle del río Cauca y Buenaventura, según el análisis con una superficie de 23.562 Km², el 6.6% está en riesgo de incendios. Específicamente, el mapa de riesgos indica que en el departamento se presentan tres categorías: *medio*, en los alrededores de los municipios de Restrepo, Riofrío, Roldanillo y Caicedonia. *Alto*, en Yumbo, Calima, Sevilla y en sectores altos del río Dagua. *Muy alto* en los municipios de Palmira y Ginebra.

Cundinamarca

Las zonas con potencial forestal presentan un área en riesgo de 121.526 hectáreas, determinadas por la presencia humana en sectores turísticos y de recreación con una alto índice de visitantes durante el año, se localizan principalmente en los alrededores de Bogotá, y en el centro-norte del departamento, en zonas altas, frías; en zonas de reservas o alrededor de cuerpos abastecedores de agua. En relación con la superficie del departamento de 24.210 km², presenta un 5%, de zonas en riesgo.

Nariño

El departamento de Nariño presenta un área en riesgo de 75.591 hectáreas, localizadas esencialmente en los municipios que comprenden el Medio Patía y las cuencas de los ríos Mayo y Juanambú y en los alrededores del área de influencia del oleoducto que atraviesa el departamento de oriente a occidente. De la superficie total del departamento 33.268 km², 21.23% está en riesgo de incendios forestales. Especificando el mapa de riesgo indica que en las zonas aledañas a Pasto, Buesaco, La Cruz y la Unión el riesgo es *muy alto*, en inmediaciones de Taminango y San Lorenzo el riesgo es *alto*.



Córdoba

En este departamento se identificaron 73.179 ha con riesgo significativo a incendios en sus plantaciones forestales. Presenta *alto riesgo* una zona al sur de Canalete. En inmediaciones de Montería, Cereté y Purísima el riesgo es *muy alto*.

Boyacá

Este departamento presenta *alto riesgo* en las áreas de influencia vial, entre los municipios de Toca, Sogamoso y Duitama en el centro y Puerto Boyacá al occidente del departamento. En total son 63.975 ha con riesgo significativo de incendio.

Caldas

En cuanto al riesgo de incendios en plantaciones forestales para Caldas, se establecen dos categorías: zona de *alto riesgo* (Salamina, Aguadas, Pensilvania y Manzanares, vía de acceso a Neira y Villamaría) y zonas de *muy alto riesgo* (los corredores viales de acceso a Manizales y Riosucio). Se estima que 63.268 ha se encuentran en riesgo significativo de incendios forestales.

Cauca

En el departamento del Cauca existe *alto riesgo* de incendios en los alrededores de Popayán, Cajibío y Buenos Aires y, con *muy alto riesgo* en inmediaciones de El Tambo. En los municipios donde existen plantaciones, la vulnerabilidad natural a incendios es alta, disminuyendo a un nivel medio en los sectores costeros y al sur del departamento. En total se identificaron 57.576 ha en riesgo significativo a incendios forestales.

Magdalena

Se presenta un *alto riesgo* al sur del departamento del Magdalena, en inmediaciones de los municipios de Mompós, San Zenón y Santa Ana y al oriente de Pivijay. Un *alto riesgo* se presenta en inmediaciones de Pivijay. En total se identifican 50.762 ha con riesgo significativo a incendios forestales.

Risaralda

El departamento presenta *alto riesgo* a incendios forestales en los alrededores de Pereira, Cerritos, Dosquebradas y Santa Rosa de Cabal y *muy alto riesgo* en los alrededores de Guática al norte del departamento.

Casanare.

El departamento solo presenta riesgo medio de incendios en las plantaciones forestales en los sectores de influencia vial de Villanueva. El sector suroccidente del departamento presenta la menor vulnerabilidad natural a incendios, en la región comprendida desde Villanueva hasta Yopal la vulnerabilidad aumenta de media a alta, y en el resto, la vulnerabilidad es alta.

Norte de Santander

En este departamento se presenta un alto riesgo de incendios en plantaciones forestales, principalmente en las partes medias y altas del río Pamplonita, entre las poblaciones de Cágota, Pamplona, Pamplonita y Chinácota. El resto del departamento no presenta riesgo significativo de incendios.

Bolívar

Según el mapa de riesgo elaborado para los núcleos forestales de este departamento, se presenta un alto riesgo en los sectores de influencia vial de Zambrano y muy alto riesgo en inmediaciones del municipio de Villanueva.

Quindío

El departamento presentó una sola categoría de riesgo y es de alto riesgo, alrededor de los municipios de Armenia, Calarcá, Pijao, Salento y Finlandia.

Los resultados de la zonificación a nivel de departamento se presentan en los cuadros 4 y 5. En cuanto a mapas la zonificación se presenta un Atlas Cartográfico que contienen 27 mapas a nivel nacional y 112 mapas a nivel departamental. Adicionalmente, se cuenta con una base de datos en formato DBF enlazados a dichos mapas en ambientes ARCINFO - ARCVIEW. Este material, no incluido en este artículo, puede ser consultado en CONIF.



**CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES
COMERCIALES POR DEPARTAMENTO**

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
ANTIOQUIA					
ABEJORRAL	media		DON MATIAS	media	medio
ABRIAQUI	media		EBEJICO	media	
ALEJANDRIA	media		EL BAGRE	baja	
AMAGA	media	medio	FREDONIA	media	medio
AMALFI	media	alto	FRONTINO	alta	
ANDES	media		GIRALDO	media	
ANGELOPOLIS	media	medio	GIRARDOTA	media	medio
ANGOSTURA	media	medio	GOMEZ PLATA	media	
ANORI	alta		GRANADA	media	
ANTIOQUIA	media		GUADALUPE	media	
ANZA	media		GUARNE	media	
APARTADO	media		GUATAPE	media	medio
ARBOLETES	alta		HELICONIA	media	
ARGELIA	media		HISPANIA	media	
ARMENIA	media		ITAGUI	media	
BARBOSA	media	medio	ITUANGO	media	
BELLO	media		JARDIN	media	
BELMIRA	media		JERICO	media	
BETANIA	media		LA CEJA	media	
BETULIA	media		LA ESTRELLA	media	
BOLIVAR	media		LA UNION	media	
BRICENO	media		LIBORINA	media	
BURITICA	muy alta		MACEO	media	
CACERES	alta		MARINILLA	media	
CAICEDO	alta		MEDELLIN	media	
CALDAS	media	medio	MONTEBELLO	media	
CAMPAMENTO	media		MURINDO	media	
CANASGORDAS	muy alta		MUTATA	media	
CARACOLI	media		NARINO	media	
CARAMANTA	media		NECHI	baja	
CAREPA	media		NECOCLI	baja	alto
CARMEN DE VIBORAL	media		OLAYA	media	medio
CAROLINA	media	medio	PENOL	media	medio
CAUCASIA	media	alto	PEQUE	media	
CHIGORODO	alta	alto	PUEBLORRICO	media	
CISNEROS	media		PUERTO BERRIO	media	
COCORNA	media		PUERTO NARE	media	
CONCEPCION	media		PUERTO TRIUNFO	media	
CONCORDIA	media		REMEDIOS	alta	
COPACABANA	media		RETIRO	media	
DABEIBA	media		RIONEGRO	media	medio



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO		
SABANALARGA	media	alto	SOPETRAN	media	medio		
SABANETA	media		TAMESIS	media			
SALGAR	media		TARAZA	media			
SAN ANDRES	media		TARSO	media			
SAN CARLOS	media		TITIRIBI	media			
SAN FRANCISCO	alta		TOLEDO	media			
SAN JERONIMO	media		TURBO	alta		bajo	
SAN JUAN URABA	alta		URAMITA	media		medio	
SAN LUIS	media		URRAO	media			
SAN RAFAEL	media		VALDIVIA	media		alto	
SAN ROQUE	media		VALPARAISO	media			
SAN VICENTE	media		VEGACHI	media		medio	
SANTA BARBARA	media		VENECIA	media			
SANTA ROSA DE OSOS	media		VIGIA DEL FUERTE	alta		medio	
SANTO DOMINGO	media	YALI	media				
SANTUARIO	media	YARUMAL	media	medio			
SEGOVIA	baja	YOLOMBO	media	alto			
SN JOSE D LA MONTANA	media	YONDO	media	alto			
SONSON	media	ZARAGOZA	alta				
BOLIVAR							
ACHI	alta		RIO VIEJO	muy alta			
ARJONA	media		SAN ESTANISLAO	media			
BARRANCO DE LOBA	media		SAN FERNANDO	muy alta			
CALAMAR	muy alta		SAN JACINTO	muy alta			
CARTAGENA	media		SAN PABLO	alta			
CÓRDOBA	muy alta		SANTA CATALINA	media			
EL CARMEN DE BOLIVAR	muy alta		SANTA ROSA	media			
EL GUAMO	muy alta		SANTA ROSA SUR	media			
MAGANGUE	muy alta		SIMITI	alta			
MAHATES	media		SOPLAVIENTO	media			
MARGARITA	muy alta		TALAIGUA NUEVO	muy alta			
MARIA LA BAJA	media		TURBACO	media			
MOMPOS	muy alta		TURBANA	media			
MORALES	muy alta		VILLANUEVA	alta		muy alto	
PINILLOS	alta		ZAMBRANO	muy alta			
BOYACA							
ALMEIDA	alta			BELEN		alta	
AQUITANIA	media	BERBEO		alta			
ARCABUCO	alta	BETEITIVA		media			



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
BOAVITA	alta		MONGUA	media	
BOYACA	alta		MONGUI	media	
BRICEÑO	alta		MONQUIRA	alta	
BUENAVISTA	alta		MOTAVITA	alta	
BUSBANZA	media		MUZO	alta	
CALDAS	alta		NOBSA	media	
CAMPOHERMOSO	alta		NUEVO COLON	alta	
CERINZA	alta		OICATA	alta	
CHINAVITA	alta		OTANCHE	alta	
CHIQUINQUIRA	alta		PACHAVITA	alta	
CHIQUIZA	alta		PAEZ	alta	
CHISCAS	baja		PAIPA	alta	alto
CHITA	media		PAJARITO	media	
CHITARAQUE	alta		PANQUEBA	baja	
CHIVATA	alta		PAUNA	alta	
CIENAGA	alta		PAYA	media	
COMBITA	alta		PAZ DE RIO	alta	
COPER	alta		PESCA	media	
CORRALES	media		PISVA	media	
COVARACHIA	alta		PUERTO BOYACÁ	media	alto
CUBARA	baja		QUIPAMA	alta	
CUCAITA	alta		RAMIRIQUE	alta	
CUITIVA	media		RAQUIRA	alta	
DUITAMA	alta	alto	RONDON	alta	
EL COCUY	alta		SABOYA	alta	
EL ESPINO	alta		SACHICA	alta	
FIRAVITOBÁ	media	alto	SAMACA	alta	
GAMEZA	media		SAN EDUARDO	alta	
GARAGOA	alta		SAN JOSE DE PARE	alta	
GUACAMAYAS	alta		SAN LUIS DE GACENO	alta	
GUATEQUE	alta		SAN MATEO	alta	
GUAYATA	alta		SANTA MARIA	alta	
GUICAN	baja		STA ROSA DE VITERBO	media	
IZA	media		SANTA SOFIA	alta	
JENESANO	alta		SANTANA	alta	
JERICO	media		SATIVANORTE	alta	
LA CAPILLA	alta		SATIVASUR	alta	
LA UVITA	alta		SIACHOQUE	alta	
LA VICTORIA	alta		SOATA	alta	
LABRANZAGRANDE	media		SOCHA	media	
MACANAL	alta		SOCOTA	media	
MARIPI	alta		SOGAMOSO	media	alto
MIRAFLORES	alta		SOMONDOCO	alta	



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
SORA	alta		TOGUI	alta	
SORACA	alta		TOPAGA	media	
SOTAQUIRA	alta		TOTA	alta	
SUSACON	alta		TUNJA	alta	
SUTAMARCHAN	alta		TUNUNGUA	alta	
SUTATENZA	alta		TURMEQUE	alta	
TASCO	media		TUTA	alta	
TENZA	alta		TUTASA	alta	
TIBANA	alta		UMBITA	alta	
TIBASOSA	alta	alto	VENTAQUEMADA	alta	
TINJACA	alta		VILLA DE LEYVA	alta	
TIPACOQUE	alta		VIRACACHA	alta	
TOCA	alta	alto	ZETAQUIRA	alta	
CALDAS					
AGUADAS	media	alto	PACORA	media	alto
ANSERMA	media		PALESTINA	media	
ARANZAZU	media	muy alto	PENSILVANIA	media	alto
BELALCAZAR	media		RIOSUCIO	media	muy alto
CHINCHINA	media		RISARALDA	media	
FILADELFIA	media		SALAMINA	media	alto
LA DORADA	alta		SAMANA	media	
LA MERCED	media		SUPIA	media	
MARMATO	media		VICTORIA	alta	
MARQUETALIA	media		VILLAMARIA	media	alto
MARULANDA	media		VITERBO	media	
NEIRA	media	alto			
CASANARE					
AGUAZUL	media		RECETOR	alta	
CHAMEZA	alta		SABANALARGA	media	
HATO COROZAL	alta		SACAMA	alta	
LA SALINA	media		SAN LUIS DE PALENQUE	media	
MANI	media		TAMARA	alta	
MONTERREY	media		TAURAMENA	alta	
NUNCHIA	alta		TRINIDAD	media	
OROCUE	alta		VILLANUEVA	media	medio
PAZ DE ARIPORO	alta		YOPAL	alta	
PORE	alta				



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
CAUCA					
ALMAGUER	alta		PAEZ	alta	
ARGELIA	alta		PATIA (EL BORDO)	alta	
BALBOA	alta		PIENDAMO	alta	alto
BOLIVAR	alta		POPAYAN	alta	alto
BUENOS AIRES	alta	alto	PUERTO TEJADA	alta	
CAJIBIO	alta	alto	PURACE	alta	
CALDONO	alta		ROSAS	alta	
CALOTO	alta		SAN SEBASTIAN	alta	
CORINTO	alta		SANTA ROSA	media	
EL TAMBO	alta	alto	SANTANDER DE Q.	alta	
GUAPI	media		SILVIA	alta	
INZA	alta		SOTARA	alta	muy alto
LA VEGA	alta		SUAREZ	alta	alto
LOPEZ DE MICAY	media		TIMBIO	alta	
MERCADERES	alta		TIMBIQUI	media	
MIRANDA	alta		TORIBIO	alta	
MORALES	alta		TOTORO	alta	
PADILLA	alta				
CORDOBA					
AYAPEL	alta		MONTERIA	muy alta	muy alto
BUENAVISTA	alta		PLANETA RICA	media	
CANALETE	alta	alto	PUEBLO NUEVO	media	
CERETE	muy alta	muy alto	PUERTO ESCONDIDO	muy alta	
CHIMA	muy alta		PUERTO LIBERTADOR	alta	
CHINU	muy alta		PURISIMA	muy alta	muy alto
CIENAGA DE ORO	muy alta		SAHAGUN	muy alta	
LORICA	muy alta		SAN ANDRES D SOTAVEN	muy alta	
LOS CÓRDOBAS	muy alta		SAN ANTERO	muy alta	
MOMIL	muy alta		SAN BERNARDO V.	muy alta	
MOÑITOS	muy alta		SAN CARLOS	muy alta	
MONTELIBANO	alta		VALENCIA	alta	
CUNDINAMARCA					
AGUA DE DIOS	media		APULO	alta	
ALBAN	media	alto	ARBELAEZ	media	alto
ANAPOIMA	alta		BELTRAN	alta	
ANOLAIMA	alta	alto	BITUIMA	media	



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
BOGOTA D.C.	media	alto	MEDINA	muy alta	
BOJACA	media		MOSQUERA	media	alto
CABRERA	media		NARIÑO	alta	
CACHIPAY	media		NEMOCON	media	alto
CAJICA	media	alto	NILO	media	
CAPARRAPI	media		NIMAIMA	alta	
CAQUEZA	media	alto	NOCAIMA	alta	
CARMEN DE CARUPA	media		OSPINA PEREZ	media	
CHAGUANI	alta		PACHO	alta	
CHIA	media		PAIME	alta	
CHIPAQUE	media		PANDI	media	
CHOACHI	media		PARATEBUENO	alta	
CHOCONTA	muy alta	alto	PASCA	media	
COGUA	media	alto	PUERTO SALGAR	media	
COTA	media	alto	PULI	media	
CUCUNUBA	media	alto	QUEBRADANEGRA	media	
EL COLEGIO	alta	alto	QUETAME	media	
EL PEÑON	alta		QUIPILE	media	
FACATATIVA	media	alto	RICAUORTE	alta	
FOMEQUE	media		S.JUAN RIOSECO	media	
FOSCA	media		SAN ANTONIO D TEQUEN	media	
FUNZA	media	alto	SAN BERNARDO	media	
FUQUENE	media		SAN CAYETANO	media	
FUSAGASUGA	media		SAN FRANCISCO	media	alto
GACHALA	muy alta		SASAIMA	media	
GACHANCIPA	media	alto	SESQUILE	media	alto
GACHETA	media	alto	SIBATE	media	
GAMA	media		SILVANIA	media	
GIRARDOT	alta		SIMIJACA	media	alto
GUACHETA	media		SOACHA	media	
GUADUAS	media		SOPO	media	
GUASCA	media		SUBACHOQUE	media	
GUATAQUI	media		SUESCA	media	
GUATAVITA	media		SUPATA	media	
GUAYABAL DE SIQUIMA	media		SUSA	media	alto
GUAYABETAL	media		SUTATAUSA	media	alto
GUTIERREZ	media		TABIO	media	alto
JERUSALEN	media		TAUSA	media	alto
LA MESA	alta		TIBACUY	media	
LA PALMA	media		TIBIRITA	alta	
LA PEÑA	alta		TOCAIMA	alta	
LA VEGA	alta	alto	TOCANCIPA	media	alto
LENGUAZAQUE	media		TOPAIFI	alta	
MACHETA	muy alta		UBALA	muy alta	
MADRID	media	alto	UBAQUE	media	
MANTA	alta		UBATE	media	alto



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
UNE	media		VILLETIA	media	
UTICA	media		VIOTA	media	
VERGARA	alta		YACOPI	alta	alto
VIANI	media		ZIPACON	media	alto
VILLAGOMEZ	media		ZIPAQUIRA	media	alto
VILLAPINZON	media				
MAGDALENA					
ARACATACA	media		PLATO	media	
ARIGUANI			PUEBLO VIEJO	muy alta	
CERRO S.ANTONIO	muy alta		REMOLINO	muy alta	
CHIVOLO	alta		SALAMINA	muy alta	
CIENAGA	media		SAN SEBASTIAN	alta	
EL BANCO	alta		SAN ZENON	alta	alto
EL PINON	alta		SANTA ANA	alta	alto
FUNDACION	media		SANTA MARTA	media	
GUAMAL	alta		SANTONUEVO	muy alta	
MOMPOS	alta	alto	TENERIFE	muy alta	
PEDRAZA	muy alta				
PIVIJAY	muy alta	muy alto			
META					
ACACIAS	media		PUERTO CONCORDIA	muy alta	
BARRANCA DE UPIA	alta	medio	PUERTO GAITAN	muy alta	alto
CABUYARO	alta		PUERTO LLERAS	alta	medio
CASTILLA LA NUEVA	alta		PUERTO LOPEZ	alta	medio
CUBARRAL	media		PUERTO RICO	muy alta	
CUMARAL	alta		RESTREPO	alta	
FUENTE DE ORO	alta		SAN CARLOS DE G	alta	
GRANADA	alta		SAN JUAN DE ARAMA	alta	
GUAMAL	media		SAN JUANITO	media	
LA MACARENA	alta	alto	SAN MARTIN	alta	medio
LEJANIAS	media		VILLAVICENCIO	alta	
MAPIRIPAN	muy alta		VISTA HERMOSA	media	
MESETAS	alta				
NARIÑO					
ALBAN	media		ANCUYA	alta	
ALDANA	alta		ARBOLEDA		



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
BARBACOAS	media		LEIVA	alta	
BELEN			MAGUI-PAYAN		
BUESACO	alta	muy alto	MALLAMA		
COLON-GENOVA			MOSQUERA	alta	
CONSACA	alta		OLAYA HERRERA		
CONTADERO			OSPINA	alta	
CÓRDOBA	alta		PASTO	alta	muy alto
CUASPUD-CARLOSAMA	alta		POLICARPA	alta	
CUMBAL	alta		POTOSI	alta	
CUMBITARA	media	alto	PUERRES	alta	
EL CHARCO	alta		PUPIALES	alta	
EL ROSARIO			RICAUORTE	media	
EL TABLON			ROBERTO PAYAN		
EL TAMBO			SAMANIEGO	alta	
FRANCISCO PIZARRO			SAN LORENZO	alta	alto
FUNES			SAN PABLO	alta	
GUACHUCAL	alta		SANDONA	alta	
GUAITARILLA	alta		SANTA BARBARA		
GUALMATAN	alta		SANTACRUZ		
ILES	alta		SAPUYES	alta	
IMUES			TAMINANGO	alta	alto
IPIALES	alta		TANGUA	muy alta	muy alto
LA CRUZ	alta	muy alto	TUMACO	alta	
LA FLORIDA			TUQUERRES	alta	
LA UNION		muy alto	YACUANQUER	muy alta	
NORTE DE SANTANDER					
ABREGO	alta		LA PLAYA	alta	
ARBOLEDAS	media		LABATECA	media	
BOCHALEMA	media		LOS PATIOS	media	
BUCARASICA	media		LOURDES	media	
CACHIRA	media		MUTISCUA	media	
CACOTA	alta	alto	PAMPLONITA	alta	alto
CHINACOTA	alta	alto	RAGONVALIA	media	
CHITAGA	media		SALAZAR	media	
CONVENCION	media		SAN CALIXTO	media	
CUCUTA	alta		SAN CAYETANO	media	
CUCUTILLA	media		SANTIAGO	media	
DURANIA	media		SARDINATA	media	
EL CARMEN	media		SILOS	media	
EL TARRA	media		TEORAMA	media	
EL ZULIA	media		TIBU	media	
GRAMALOTE	media		TOLEDO	media	
HACARI	media		VILLA CARO	media	
HERRAN	media		VILLA ROSARIO	media	



Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES
EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
QUINDIO					
ARMENIA	media	alto	GENOVA	media	
BUENAVISTA	media		LA TEBAIDA	alta	
CALARCA	media	alto	MONTENEGRO	alta	
CIRCASIA	media		PIJAO	media	alto
CÓRDOBA	media		QUIMBAYA	alta	
FINLANDIA	media	alto	SALENTO	media	alto
RISARALDA					
APIA	alta		MARSELLA	media	
BALBOA	alta		MISTRATO	media	
BELÉN DE UMBRIA	alta		PEREIRA	media	alto
DOSQUEBRADAS	media	alto	PUEBLO RICO	alta	
GUATICA	alta	muy alto	QUINCHIA	alta	
LA CELIA	alta		SANTA ROSA DE CABAL	media	alto
LA VIRGINIA	media		SANTUARIO	alta	
SANTANDER					
AGUADA	alta		CURITI	media	alto
ALBANIA			EL CARMEN	alta	
ARATOCA	media	alto	EL PLAYON	media	
BARBOSA			ENCINO	baja	
BARICHARA	alta		ENCISO	alta	
BARRANCABERMEJA			FLORIAN	alta	
BUCARAMANGA	alta		FLORIDABLANCA		
CABRERA	alta		GALAN	alta	
CALIFORNIA	alta		GAMBITA	media	
CAPITANEJO	alta		GIRON	alta	
CARCASI	alta		GUACA		
CEPITA	alta		GUACAMAYO		
CERRITO	media	alto	GUADALUPE	media	
CHARALA	media		GUAPOTA	media	
CHARTA	media		GUAVATA	alta	
CHIMA			GUEPSA	alta	alto
CHIPATA	alta		HATO	alta	
CIMITARRA	media	medio	JESUS MARIA	alta	
CONCEPCION			JORDAN		
CONFINES	media		LA BELLEZA	alta	
CONTRATACION	media	alto	LA PAZ	alta	
COROMORO	baja		LANDAZURI	alta	alto



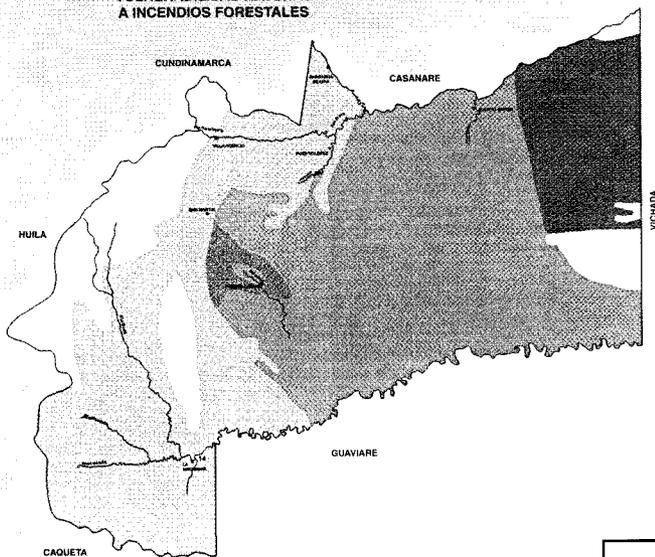
Continuación... CUADRO 4. RESULTADOS FINALES DEL ANALISIS DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN PLANTACIONES COMERCIALES POR DEPARTAMENTO

MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO	MUNICIPIO	VULNERABILIDAD	RIESGO
LEBRIJA			SAN BENITO	alta	
LOS SANTOS	alta		SAN GIL	media	alto
MACARAVITA	alta	alto	SAN JOAQUIN	baja	
MALAGA	alta		SAN JOSE MIRANDA		
MATANZA	alta		SAN MIGUEL	alta	
MOGOTES			SAN VICENTE CHUCURI	media	medio
MOLAGAVITA	baja		SANTA BARBARA		
OCAMONTE	media		SANTA HELENA		
OIBA	media		SIMACOTA	alta	alto
PALMAS DEL SOCORRO			SOCORRO		
PARAMO	media	alto	SUAITA	media	
PIEDECUESTA			SUCRE	alta	alto
PINCHOTE	media	alto	SURATA	alta	
PUENTE NACIONAL	alta		TONA	media	
PUERTO PARRA	media	medio	VALLE SAN JOSE		
PUERTO WILCHES	media		VELEZ	alta	
RIONEGRO			VETAS	alta	
SABANA DE TORRES	media	alto	VILLANUEVA	alta	alto
SAN ANDRES	alta		ZAPATOCA	alta	alto
VALLE DEL CAUCA					
ALCALA	Muy Alta		LA CUMBRE	Media	
ANDALUCIA	Muy Alta		LA UNION		
ANSERMANUEVO			LA VICTORIA	Muy Alta	
ARGELIA			OBANDO	Muy Alta	
BOLIVAR	Alta	medio	PALMIRA	Muy Alta	muy alto
BUENAVENTURA	Alta		PRADERA	Muy Alta	
BUGA	Muy Alta		RESTREPO	Alta	medio
BUGALAGRANDE	Muy Alta		RIOFRIO	Alta	medio
CAICEDONIA	Alta	medio	ROLDANILLO	Alta	medio
CALI	Media	alto	SAN PEDRO	Muy Alta	
CALIMA-DARIEN	Alta	alto	SEVILLA	Alta	alto
CANDELARIA			TORO		
CARTAGO	Muy Alta		TRUJILLO	Alta	
DAGUA	Media	alto	TULUA	Muy Alta	
EL AGUILA			ULLOA		
EL CAIRO			VERSALLES	Alta	
EL CERRITO	Muy Alta		VIJES	Media	
EL DOVIO	Alta		YOTOCO	Alta	
GUACARI	Muy Alta		YUMBO	Media	alto
JAMUNDI	Media		ZARZAL		

Fuente: CONIF-Minambiente. Resultados del Estudio



**META
VULNERABILIDAD NATURAL
A INCENDIOS FORESTALES**



**NARIÑO
VULNERABILIDAD NATURAL
A INCENDIOS FORESTALES**



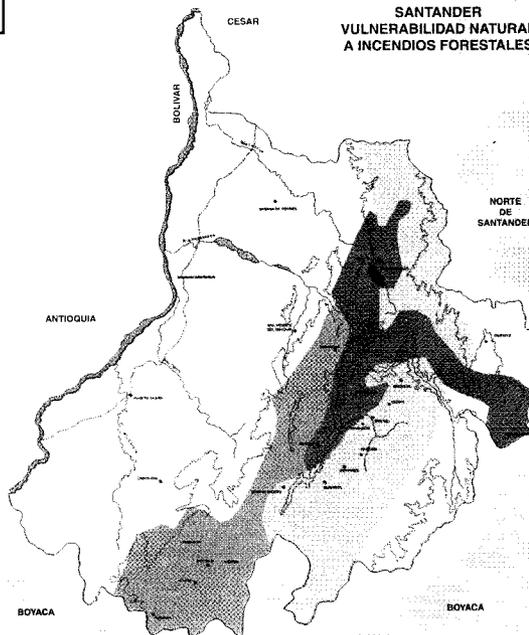
LEYENDA EXPLICATIVA

- Muy baja
- Baja
- Media
- Media alta
- Alta
- Muy Alta

**ANTIOQUIA
VULNERABILIDAD NATURAL
A INCENDIOS FORESTALES**



**SANTANDER
VULNERABILIDAD NATURAL
A INCENDIOS FORESTALES**



CUADRO 5. AREAS EN RIESGO DE INCENDIOS EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES, POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	AREAS EN RIESGO /HA	MUNICIPIO	AREAS EN RIESGO /HA
ANTIOQUIA		BOLIVAR	
Amaga	4.640.28	Villanueva	4.234.31
Amalfi	26.334.04	Zambrano	7.515.73
Angelópolis	6.423.8	TOTAL DPTO	13.750.04
Angostura	30.983.5		
Barbosa	17.024.56	BOYACA	
Bello	4.961.13	Duitama	24.158.29
Caldas	8.178.55	Paipa	10.390.81
Carolina	6.925.32	Puerto Boyacá	13.451.64
Caucasia	29.226.55	Sogamoso	7.226.53
Chigorodó	12.730.19	Tibasosa	4.484.35
Don Matías	7.799.85	Toca	4.263.69
Entrerriós	13.220.61	TOTAL DPTO	63.975.31
Fredonia	10.846.58		
Girardota	3.417.3	CALDAS	
Granada	23.052.20	Aguadas	3.917.63
Medellín	24.321.8	Aranzazu	2.750.24
Necoclí	45.537.73	Manizales	16.155.07
Olaya	7.656.42	Manzanares	3.367.51
Peñol	15.328.98	Neira	5.984.35
Retiro	13.643.19	Pácora	4.106.95
Rionegro	14.059.26	Pensilvania	2.567.60
Sabaneta	8.649.03	Riosucio	11.643.38
San Rafael	38.016.36	Salamina	6.855.64
San Pedro	10.590.87	Villamaría	5.919.25
Santa Barbara	15.795.9	TOTAL DPTO	63.267.62
Santa Rosa de Osos	45.239.13		
Titiribí	10.369.43	CASANARE	
Turbo	35.870.84	Villanueva	14.117.63
Urrao	21.534.9	TOTAL DPTO	14.117.63
Valparaíso	10.736.56		
Venecia	10.065.81		
Yarumal	23.969.92		
Yolombó	23.458.45		
TOTAL DPTO	580.609.04		



Continuación... CUADRO 5. AREAS EN RIESGO DE INCENDIOS EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES, POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	AREAS EN RIESGO /HA	MUNICIPIO	AREAS EN RIESGO /HA
CAUCA		Suesca	11.009.45
Buenos Aires	6.268.79	Susa	2.970.79
Cajibío	7.949.39	Sutatausa	24.009.34
El Tambo	18.714.60	Zipacón	1.848.72
Popayán	12.086.98	Zipaquirá	8.351.5
Sotará	9.853.02	TOTAL DPTO	121.526.09
Suárez	2.703.17	MAGDALENA	
TOTAL DPTO	57.575.95	Mompós	5.210.1
CORDOBA		Pivijay	20.539.86
Canalete	5.060.12	San Zenón	1.602.3
Cereté	4.693.46	Santa Ana	23.410.2
Montería	60.237.56	TOTAL DPTO	50.762.46
Purísima	3.187.66	META	
TOTAL DPTO	73.178.8	Barranca de Upía	18.301.43
CUNDINAMARCA		La Macarena	92.141.37
Albán	2.269.01	Puerto Gaitán	194.534.13
Anolaima	5.642.93	Puerto Lleras	52.194.06
Arbeláez	3.967.97	Puerto López	38.543.21
Cáqueza	3.695.25	San Martín	79.636.68
Choconta	7.457.4	TOTAL DPTO	475.350.88
Cogua	5.035.6	NARIÑO	
Cota	2.672.89	Buesaco	6.885.49
Cucunubá	2.735.6	Cumbitara	4.639.26
Facatativá	9.569.37	La Cruz	3.880.36
Guachetá	5.038.19	La Florida	1.206.84
La Vega	1.417.81	La Unión	3.956.08
Lenguazaque	3.671.1	Pasto	26.416.08
Madrid	7.447.1	Policarpa	1.307.28
Nemocón	5.446.65	San Lorenzo	6.700.2
San Francisco	4.425.97	Tangua	3.235.54
Simijaca	2.843.45		



Continuación. CUADRO 5. AREAS EN RIESGO DE INCENDIOS EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES, POR MUNICIPIO

MUNICIPIO	AREAS EN RIESGO /HA	MUNICIPIO	AREAS EN RIESGO /HA
Taminango	6.246.3	Contratación	2.581.65
Guachavez	1.010.37	Curití	8.313.9
Tumaco	12.107.72	Guepsa	5.706.43
TOTAL DPTO	75.591.52	Landázuri	3.045.75
NORTE DE SANTANDER		Macaravita	2.539.73
Chinácota	4.355.47	Páramo	5.396.56
Cácuta	4.945.41	Pinchote	2.157.68
Pamplona	3.296.83	Puerto Parra	18.910.7
Pamplonita	1.648.44	Sabana De Torres	36.583.16
TOTAL DPTO	14.246.15	San Gil	6.343.8
QUINDIO		San Vicente Chucurí	132.300.3
Armenia	2.362.32	Simacota	4.549.25
Calarcá	2.100.61	Sucre	4.652.43
Filandia	1.268.64	Villanueva	4.321.2
Pijao	1.964.78	Zapatoca	5.495.30
Salento	2.446.98	TOTAL DPTO	389.797.24
TOTAL DPTO	10.143.33	VALLE DEL CAUCA	
RISARALDA		Bolívar	865.80
Dosquebradas	10.664.86	Caicedonia	3.198.31
Guática	3.759.79	Cali	20.988.43
Pereira	14.521.63	Calima-Darién	43.730.37
Santa Rosa de Cabal	3.052.63	Dagua	7.832.29
TOTAL DPTO	31.998.91	Ginebra	3.136.85
SANTANDER		La Cumbre	22.580.81
Aratoca	5.391.1	Palmira	4.128.91
Cerrito	8.634.2	Restrepo	5.665.24
Cimitarra	82.874.1	Riofrío	1.125.21
		Roldanillo	3.227.56
		Sevilla	5.468.90
		Víjes	31.256.26
		Yumbo	2.304.34
		TOTAL DPTO	155.509.28
		TOTAL NACIONAL	4'382.800.5

Fuente: CONIF-Minambiente. Resultados del Estudio



BIBLIOGRAFIA

- CASTAÑEDA, A.** 1997. Zonificación para el manejo de incendios en plantaciones forestales en Colombia. En: CONIF, Boletín de Protección Forestal: Incendios, CONIF; Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. (2): 38-46.
- COLOMBIA. LEYES, DECRETOS, ETC.** 1996. Sistema Nacional de Bomberos; Ley 322 de octubre 4 de 1996. Santafé de Bogotá.
- COLOMBIA. LEYES, DECRETOS, ETC.** 1995. DECRETO No.969 de junio 9 de 1995 Por el cual se Reglamenta la Red Nacional de Centros de Reserva para la Atención de Emergencias. Santafé de Bogotá.
- COLOMBIA. LEYES, DECRETOS, ETC.** 1989. Codificación de Normas; Decreto No.919 de 1989. Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Santafé de Bogotá.
- COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO; CONSEJO NACIONAL DE COMPETITIVIDAD.** 1996. Acuerdo sectorial de competitividad. Cadena productiva forestal, pulpa-papel e industria gráfica. Pereira, Colombia.
- COLOMBIA. MINISTERIO DEL INTERIOR; COMISION NACIONAL ASESORA PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE INCENDIOS FORESTALES.** Proyecto: Fortalecimiento de los Centros de reserva para atención de desastres -Fase II. Santafé de Bogotá.
- COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.** 1977. Dirección General Forestal y de Vida Silvestre. Grupo de gestión ambiental para la prevención y mitigación de incendios forestales. Temporada de incendios forestales. Informe Ejecutivo. Santafé de Bogotá.
- COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION.** 1996. Política de bosques; documento CONPES 2834. Predicción del comportamiento del fuego. Santafé de Bogotá:
- COMISION NACIONAL ASESORA PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE INCENDIOS FORESTALES.** 1996. Mi amigo el bosque. Prevención de incendios forestales. Santafé de Bogotá. DNPAD.
- COMISION NACIONAL ASESORA PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE INCENDIOS FORESTALES.** 1996. Memoria reunión subcomisión de trabajo. Santafé de Bogotá. SINA - SNPAD.
- COMISION NACIONAL ASESORA PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE INCENDIOS FORESTALES.** 1996. Proyecto Desarrollo y Mejoramiento de los servicios de los Centros de Respuesta Inmediata para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales. Santafé de Bogotá.
- CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL.** 1998. Mapas de riesgo de incendios en plantaciones forestales en Colombia. Informe Final. Santafé de Bogotá. Convenio Especial de Cooperación Ministerio del Medio Ambiente -CONIF. 85 p.
- CURSOS DE CAPACITACION PARA INSTRUCTORES BOMBEROS.** (1996, Nov. 12-23: Santafé de Bogotá, Colombia). 1996. Memorias curso sobre prevención y mitigación de incendios forestales y manejo de equipos para el control y extinción de incendios forestales. Santafé de Bogotá. DNPAD-INCCB.
- FIDUCIARIA LA PREVISORA S.A.** Fondo Nacional de calamidades, equipos para control de incendios. Santafé de Bogotá.
- GRUPO DE GESTION AMBIENTAL PARA LA PREVENCION Y MITIGACION DE INCENDIOS FORESTALES.** Generalidades sobre incendios forestales.
- INFORME CIES.** 1995. Reporte estadístico de la siniestralidad por los cuerpos de bomberos del país en 1995. Santafé de Bogotá.
- LADRACH, W. E.** 1992. Guía para el control de incendios forestales y las quemadas controladas. Nitrogen Fixing Tree Association. 50p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL.** 1998. Promoción y desarrollo forestal. Certificado de Incentivo Forestal -CIF. Política de modernización agropecuaria y rural 1994-1998. Santafé de Bogotá.
- VELEZ, R.** 1996. Algunas observaciones para una selvicultura preventiva de incendios forestales. En: "Ecología". ICONA. Madrid. (I): 561-571.



PUBLICACIONES Y TESIS RECIENTES SOBRE SANIDAD FORESTAL

Por: Helena Moreno Beltrán
Investigadora Asistente, Programa de Protección Forestal -CONIF- Minambiente

PUBLICACIONES

BURITICA, P. 1999. Directorio patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Medellín, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario; ICA; Universidad Nacional de Colombia. 329 p. DB-CIF.

CASTAÑO Z., J.; MENDOZA DEL RIO, L. 1997. Manual para el diagnóstico de hongos, bacterias, virus y nemátodos fitopatógenos. Zamorano, Honduras. Universidad de Caldas; Facultad de Ciencias Agropecuarias; Programa de Agronomía, Departamento de Fitotecnia. DB-CIF.

CASTAÑO Z., J.; SALAZAR P., H. 1998. Illustrated guide for identification of plant pathogens. Manizales, Colombia, Universidad de Caldas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Agronomía. 85 p. DB-CIF.

LOMIC, P.V.; NEALIS, V. G. 1996. Forecasting defoliation by the jack pine budworm. Frontline: Forestry Research Applications. (Technical Note No. 91. Catalogue No. 29-29/91E).

ARTICULOS DE REVISTA

ZARATE R., R. 1998. Hongos y fungicidas. Palmira, Colombia. Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Ciencias Agropecuarias. 66 p.

BAI, B. B.; SMITH, S. M. 1994. Patterns of host exploitation by the parasitoid wasp, *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Canadian

forests. En: Annals of the Entomological Society of America. Ontario. 87: (5) 546-553.

BELLOC, M. I.; SMITH, S. M. 1995. Influence of reforestation technique, slash, competing vegetation and duff depth on the overwintering mortality of *Pissodes strobi* (Coleoptera: Curculionidae), the white pine weevil. En: Forest Ecology and Management. Amsterdam. 78 (1-3) : 1-10.

BOURCHIER, R.S.; SMITH, S. M. 1996. Influence of environmental conditions and parasitoid quality on field performance of *Trichogramma minutum*. En: Entomologia Experimentalis et Applicata. Ontario. 80 (3) : 461-468.

BRIGHT, DONALD E. 1996. Notes on native parasitoids and predators of the larger pine shoot beetle, *Tomicus piniperda* (Linnaeus) in the Niagara region of Canada (Coleoptera: Scolytidae). En: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Ontario. 127: 57-62.

BRITO BERHOUET, A. 1998. El alucinante mundo de los insectos. En: Uruguay Forestal. Montevideo. 8(17): 17 - 22. DB-CIF-H,

BULINSKI, J.; McARTHUR, C. 1999. An experimental field study of the effects of mammalian herbivore damage on *Eucalyptus nitens* seedlings. En: Forest Ecology and Management. Amsterdam. 113 (2-3): 241-249.

CARDONA M., C. 1999. Entomología económica y manejo de plagas. Palmira, Colombia. Universidad Nacional de Colombia; Facultad de Ciencias Agropecuarias. 100 p.



- CUNNINGHAM, J.C. et al.** 1996. Aerial spray trials with nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis* on gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) in 1994. II. Impact one year after application. En: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Ontario. 127: 37-43.
- FLEMING, T. et al.** 1996. Aerial spray trials with nuclear polyhedrosis virus and *Bacillus thuringiensis* on gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) in 1994. I. Impact in the year of application. En: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Ontario. 127: 21-35.
- HUTCHESON, J.; JONES, D.** 1999. Spatial variability of insect communities in homogenous system: measuring biodiversity using malaise trapped beetles in a *Pinus radiata* plantation in New Zealand. Forest Ecology and Management. Amsterdam. 118 (1-3): 93-105.
- LOMIC, P.V.; NEALIS, V. G.** 1996. Behaviour of jack pine budworm (Lepidoptera: Tortricidae) on vegetative or pollen-cone shoots. En: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Ontario. 127: 63-66.
- LYONS, D. et al.** 1996. Systemic activity of neem seed extracts containing azadirachtin in pine foliage for control of the pine false webworm, *Acantholyda erythrocephala* (Hymenoptera:Pamphiliidae). En: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Ontario. 127: 45-55.
- LUKIANCHUK, J. L.; SMITH, S. M.** 1997. Influence of plant structural complexity on the foraging success of *Trichogramma minutum* Riley: a comparison of search on artificial and foliage models. En: Entomologia Experimentalis et Applicata. Ontario. 84 (3) : 221-228.
- NEALIS, V. G.; LOMIC, P. V.** 1994. Host-plant influence on the population ecology of the jack pine budworm, *Choristoneura pinus* (Lepidoptera: Tortricidae). En: Ecological Entomology. Ontario. 19 (4) : 367-373.
- NEALIS, V. G.; QUEDNAU, F. W.** 1996. Canadian field releases and overwinter survival of *Ceranthia samarensis* (Villeneuve) (Diptera:Tachinidae) for biological control of the gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera: Lymantriidae). En: Proceedings of the Entomological Society of Ontario. Ontario. 127: 11-20.
- PARDO C., V. M.** 1998. Distribución de las especies colombianas de uredinales según grupos taxonómicos de sus hospederos. En: Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín, Colombia. 51(2): 285-319. DB-CIF-H.
- PARDO C., V. M.** 1998. Uredinales (royas) de Cordia L. (Boraginaceae) en Colombia. En: Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín, Colombia. 51(2): 277-284. DB-CIF-H.
- PROCILE M., F.** 1998. Aspectos sanitarios de los materiales de embalaje y soporte. En: Uruguay Forestal. Montevideo. 8(19): 4 - 7. DB-CIF-H.
- PROCILE M., F.** 1998. *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) Homoptera, Psyllidae. En: Uruguay Forestal. Montevideo. 8(19): 26. DB-CIF-H.
- SMITH, S. M.** 1995. Biological Control with Trichogramma advances, successes and potential of their use in biological control. En: Ann. Rev. Ent. 41: 11-16.
1998. Control biológico en Sudáfrica. Resumen y adaptación de la conferencia y entrevista a Judy Moore. En: Uruguay Forestal. Montevideo. 8(17): 8-11. DB-CIF-H.
- WESLIEN, J.; SCHROEDER, M.** 1999. Population levels of bark beetles and associated insect in managed and unmanaged spruce stands. En: Forest Ecology and Management. Amsterdam. 115 (2-3) :267-275.

TESIS

- MANTURADO PEREZ, R.** 1996. Bioecología de *Trypeta arnobia* (Stoll, 1.972). (Lepidoptera: Geometridae), defoliador de las plantaciones de *Eucalyptus spp.* en el Oriente Venezolano. Mérida, Venezuela. 138 p. Tesis (Msc. Manejo de Bosques). Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado. DB-CIF.

Claves de Ubicación

- DB-CIF : Documentos CONIF
DB-CIF-H : Hemeroteca CONIF



NOTICIAS

Hojas electrónicas sobre sanidad vegetal identificadas por el Programa de Protección Forestal.

www.utoronto.ca/forest/eso/eso.htm: es la hoja electrónica de la Sociedad Entomología de Ontario. Aparecen fotografías, documentos expuestos, hoja de vida de profesores, publicaciones y calendario de eventos.

www.embrapa.br: se encuentra la información completa sobre el XXI Congreso Internacional de Entomología que se realizará entre el 20 y 26 de agosto del año 2.000. Cascadas de Iguassu, Brasil.

www.colostate.edu/depts/entomology/jobs/jobs.htm: en esta hoja se encuentran trabajos importantes relacionados con entomología como es el caso de oferta de trabajo en el área, y temas en los cuales se pueden enviar hoja de vida si se desea participar en algunos de los proyectos propuestos en el área de entomología.

www.forestry.utoronto.ca/courses/index3.html: esta hoja presenta cursos, seminarios u otro tipo de eventos que se han realizado, se realizan o realizarán en la Universidad de Toronto. Cada uno de los cursos trae el programa general, los objetivos y una completa información del maestro coordinador del curso.

www.ianr.unl.edu/pubs/forestry/G1036.html: esta hoja corresponde a NebGuide, que pertenece a las publicaciones de la Universidad de Nebraska -Lincoln, en ella se presenta un resumen muy completo de la sintomatología

general, producida en plantas por stress por agua, temperatura, por problemas de suelos y raíces, daños por herbicidas y por factores mecánicos; además presenta fotos que ilustran de manera didáctica los síntomas o daños en las plantas.

www.ersac.umn.edu/iufro/iufro.net: en esta página se observan detalles del Primer Congreso Latinoamericano IUFRO, haciendo referencia especialmente al documento: Principales plagas de insectos forestales en Bosques cultivados de la República de Argentina.

www.catie.ac.cr: en la hoja electrónica del CATIE, entrando por cursos y capacitación se encuentra un listado de cursos estratégicos en los que sobresale "Control microbioal de plagas agrícolas y forestales" allí se encuentra información referente a los objetivos del curso, contenido, requisitos y el costo.

www.pestdata.ncsu.edu/cf/nafc/espanol/particip.htm: Este documento presenta las razones por las cuales es importante la participación de expertos en plagas forestales, puesto que se considera la clave del éxito del sistema de información sobre de plagas forestales exóticas para América del Norte.

www.cica.inta.gov.ar/imyza/AMIP/le.htm: Esta página presenta de manera detallada el área de manejo integrado de plagas, laboratorio de entomófagos existente en Argentina. Este laboratorio, trabaja en control biológico de insectos dañinos de cultivos agrícolas y forestales.

