

CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS FITOSANITARIAS APLICADAS EN UNA CAMPAÑA CONTRA LA ENFERMEDAD "MANCHA PARDA" (*Lecanosticta acicola*) EN PINO

A. DELGADO*, E. ECHEVARRIA*, M. MORONTO* Y EMILIA ALFONSO*

RESUMEN

A partir de una encuesta censal realizada a un grupo de Empresas Forestales Integrales (EFI) afectadas por la enfermedad "mancha parda" de las agujas del pino se observó que el equipamiento usado, tal como la motomochila {Kioritz DM-9} y la aviación agrícola (avión tipo AN-2M) presentan limitaciones en las condiciones forestales, principalmente, de montaña, lo que impone estudios más profundos sobre los equipos que se han de emplear en estos casos.

Manuscrito recibido para su publicación
22 de Julio de 1985

*Investigadores aspirantes.
Centro de Investigación Forestal.
Calle 174 No. 1723 entre 17 B y 17 C, Siboney, Playa,
Ciudad de La Habana, Cuba

**Especialista. Viceministerio Forestal.
Virtudes No. 880 esq. a Belascoáin, Centro Habana,
Ciudad de La Habana, Cuba

El análisis de los datos reflejó sólo el cumplimiento parcial de las medidas orientadas, siendo el costo total de las mismas de \$60 472, lo que representó el 24 % de lo necesario para haber dado el tratamiento recomendado a todas las áreas afectadas.

El costo real promedio por hectárea, para los tratamientos químicos y selvícolas fue de 0,8 y 88,3 pesos, respectivamente, mientras los valores estimados eran de 31,8 y 08,3 pesos, en cada caso.

Se recomienda continuar estudios sobre los aspectos económicos relacionados con la incidencia y control de las plagas y enfermedades forestales, sobre lo que existen muy pocas antecedentes en Cuba.

INTRODUCCION

En Cuba, los pinares se encuentran distribuidos a lo largo y ancho del territorio nacional, aunque con dos grandes zonas donde se hayan las mayores plantaciones, que son las provincias orientales y Pinar del Río.

En general, esta enorme masa de pinares se ve amenazada por numerosos agentes nocivos, que pueden requerir bajo ciertas condiciones, una intervención masiva de recursos y de personal para combatirla; se pueden señalar entre los más importantes:

- Una alta presencia de Incendios.
- La presencia de diversos insectos dañinos a estas especies, de los cuales se han destacado en los últimos 10 años: Rhyacionia frustrana (Comst.), Neodiprion sp., Diorycytria horneana (Dyar), Atta insularis (Guér.), Phyllophaga explanicollis (chap.) Prodenia sunia (Guen.) y los escolítidos (Ips.). (Hochmut y Manso, 1971; Trankov et al., 1974; Hernández y Mellado, 1977; Hochmut y García, 1979; Hernández et al., 1979; Echevarría, 1985; Echevarría et al., 1983).
- Diversas enfermedades de origen fungoso que constituyen un grupo importante de agentes a los que tiene que enfrentarse el productor forestal.

Dentro de estas enfermedades, amplio es el espectro de organismos fitopatógenos capaces de limitar y reducir la obtención del producto esperado de nuestros pinares; se destacan por su distribución a nivel mundial y por la nocividad de su ataque:

1. La marchitez de la aguja por la "mancha parda", causada por Scirrhia acicola Dearnes (Septoria acicola), la cual fue informada por primera vez en Cuba por González (1967) sobre Pinus caribaea Mor. Posteriormente, Leontovyc (1972) hace referencia a la importancia potencial de este patógeno en la región oriental de Cuba y Gómez et al. (1980) la señala sobre Pinus cubensis Gris. en la provincia de Guantánamo.

2. El hongo de la caída de la aguja (Lophodermium australe Dearn.) detectado en nuestras plantaciones (Alonso y Jancarik, 1982), el cual constituye, junto a la roya de la aguja del pino (Coleosporium sp.) (Delgado et al., 1983), patógenos potencialmente importantes.

El presente trabajo tiene como objetivo brindar elementos sobre las posibilidades de la lucha contra las enfermedades foliares en plantaciones forestales en Cuba, teniendo como base la campaña fitosanitaria contra la enfermedad "mancha parda" de las agujas, desarrollada entre los años 1979 y 1981.

Además, a partir de los datos brindados por las Empresas Forestales Integrales involucradas en dicha campaña, mostrar el cumplimiento general del conjunto de medidas orientadas en la misma y determinar su costo, como componente importante del costo de toda la campaña.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló entre los años 1982 y 1984 teniendo como método fundamental para la obtención de los datos necesarios una encuesta censal realizada a un grupo de Empresas Forestales Integrales (EFI) que fueron afectadas por la enfermedad de las agujas del pino conocida como "mancha parda" (Lecanosticta acicola (Thüm.) Syd.) durante la temporada de 1979 a 1981.

Las Empresas involucradas en este trabajo fueron: EFI Bayamo, EFI Guantánamo, EFI Santiago de Cuba, EFI Baracoa y EFI Manzanillo.

La realización general del trabajo se ejecutó a partir de los siguientes pasos metodológicos:

Determinación de los objetivos. Se definieron los objetivos principales del trabajo. Se determinó cómo registrar la información obtenida y el grado de precisión de los resultados.

Actividades preparatoria: se confeccionó un cuestionario que en su conjunto diera respuesta a los objetivos planteados para el trabajo, agrupados en cuatro aspectos fundamentales, que fueron:

- Factibilidad del uso de medios de aplicación convencionales, como la motomochila y la aviación agrícola.
- Magnitud y distribución de las áreas afectadas en las EFI..
- Principales medidas recomendadas en la campaña y su cumplimiento.
- Valoración económica de las actividades realizadas.

Necesidades materiales y de aseguramiento. Luego de un análisis de estos aspectos, se determinó que no era necesario ningún equipamiento adicional y que se aprovecharían los viajes que se realizaran a las EFI mencionadas, en el marco de otros trabajos.

Ejecución del plan de actividades. Se procedió a poner en práctica el plan de actividades planificadas, visitando las diferentes EFI; se obtuvo la información necesaria a través de las respuestas dadas al cuestionario aplicado.

Análisis de la información. Toda la información que fue posible verificar en el campo se hizo, aunque en sentido general se trabajó a partir de los datos suministrados por las EFI.

RESULTADOS Y DISCUSION

Rastreo y ubicación de las áreas afectadas

Con el fin de conocer la distribución de la patología mencionada, a finales de 1980 comenzaron a realizarse rastreos a áreas de pinares de un grupo de EFI donde se había detectado la presencia de la enfermedad "mancha parda" de las agujas del pino, fundamentalmente, por parte de guardabosques o por grupos de trabajos creados con este fin, en contacto con los laboratorios

provinciales de Sanidad Vegetal, encargados de realizar el análisis y diagnóstico de las muestras colectadas.

La Tabla 1 muestra en forma comparativa los resultados del rastreo ejecutado.

TABLA 1. Resumen de los resultados del rastreo en las diferentes EFI.

EFI	% de Brea rastreada del total de pinares	% del área rastreada que se encontrb afectada
Baracoa	10,4	65,3
Guantánamo	33,7	4,8
S. Maestra	21,2	21,5
Manzanillo	36,1	31,0

Como se observa en el caso de la campaña ejecutada, la relación área rastreada respecto al total de área de pinares, osciló entre el 10,4 y el 33,7 % en las EFI involucrada.

En ese sentido, determinar la distribución de una enfermedad de este tipo sólo es posible con el rastreo de las áreas susceptibles de ser afectadas, por lo que en nuestro caso, presumiblemente, alcanzaba realmente una superficie mucho mayor. Incluso, para la determinación de umbrales económicos, resulta aconsejable determinar la correlación entre el momento de aparición y el monto de los daños, para lo que se hace necesario considerar la cantidad de focos, sus perímetros y las distancias entre los mismos, además de las condiciones climáticas (Blaszyk, 1970).

La ejecución incompleta de esta medida puede permitir que permanezcan zonas infectadas sin detectar, a las cuales no se le realizarán los tratamientos adecuados, por lo que constituyen focos de reinfestación para el resto de las áreas, incluyendo las ya tratadas.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que la composición actual de edades en nuestros bosques, muestra una proporción enorme de plantaciones jóvenes, que son, precisamente, las más susceptibles de ser atacadas por la

"mancha parda" o por numerosas enfermedades que prefieren esta etapa de las plantaciones. De aquí, que tengamos muy pocas Breas boscosas que por su edad puedan escapar al ataque de estos agentes.

Una medida adecuada en este caso consiste en dirigir todo el esfuerzo en principio a aquellas áreas con mayores posibilidades de estar infectadas debido a su edad, cercanía a áreas afectadas, exposición favorable a la contaminación desde éstas, etc.; y a partir de aquí continuar el rastreo hasta cubrir la mayor superficie posible. Esta labor constituye un elemento fundamental en la lucha contra una epifitotia, determinando, en gran medida, la naturaleza y el alcance de las medidas fitosanitarias que se apliquen.

Sobre el rastreo realizado en las EFI encuestadas, no se pudieron obtener elementos del costo de las actividades realizadas, por lo que el mismo no aparece incluido en el acápite dedicado a la valoración económica.

Medidas de lucha recomendadas y su cumplimiento en las diferentes empresas

Medidas de lucha silvícolas. Uno de los elementos fundamentales que se ha de considerar en la lucha contra las enfermedades forestales lo constituye la aplicación de numerosas medidas de tipo silvicultural. Con este objetivo se han desarrollado diversas prácticas para los viveros y plantaciones de pino con vistas a evitar o reducir el efecto de numerosas enfermedades de las agujas (Nicholls y Skilling, 1974; Skilling y Nicholls, 1974; Nicholls y Prey, 1974), aunque el gran volumen que se ha de tratar y el elevado costo de los tratamientos, han obligado a los productores a depender, grandemente, de las medidas de lucha que pueden devenir en prácticas silviculturales normales (Nicholls, 1976).

En el caso de la enfermedad "mancha pardal" de las agujas del pino, los tratamientos silvícolas como poda y quema de las ramas bajas, eliminación de los árboles dominados, etc., influyen decisivamente en la disminución de los daños por la enfermedad (Phelps y Kais, 1975; Phelps *et al.*, 1978).

Considerando todo lo anterior, fue emitido un conjunto de medidas de este tipo, que en general fueron:

- Tala sanitaria: en aquellos lugares donde las condiciones de degradación de los pinares a consecuencia de sucesivas

defoliaciones y el índice elevado de infección (mayor del 50 %) no permitían una recuperación del rodal.

- Poda y raleos sanitarios, con quema controlada del material de desecho.

Además de un grupo de medidas cuarentenarias, que incluían entre otras:

- No plantar posturas con algún síntoma de la enfermedad (mancha clorótica o rojiza en el extremo de las agujas, etc.).
- No trasladar posturas de pino de ninguna especie de las regiones orientales al resto del país.
- Evitar el trasiego de equipos, implementos y personal de zonas afectadas hacia áreas libres de la enfermedad.

Dado el carácter más bien organizativo de las medidas cuarentenarias, no implicaron gasto extra de consideración en el desarrollo de la campaña contra la enfermedad.

A través de los datos obtenidos, se pudo determinar que la ejecución general de las medidas silviculturales orientadas, en las diferentes EFI se comportó de la siguiente forma (Tabla 2).

TABLA 2. Tabla resumen que muestra la relación entre el área afectada bajo tratamientos selvícolas y el área afectada general.

EFI	Area tratada con respecto al Brea afectada total (%)
Baracoa	9
Guantánamo	27
S. Maestra	21
Bayamo	32
Manzanillo	16

Como puede apreciarse, el área afectada sometida a tratamientos silviculturales encaminados a contrarrestar la

enfermedad, mostró índices de tratamiento selvícola fitosanitario (ITSF) que iban de un 9 a un 32 %, las principales medidas aplicadas son la poda de las ramas bajas infectadas, tala sanitaria y la chapea.

Un bajo ITSF, en la práctica constituye un elemento capaz de anular la efectividad que puedan tener los tratamientos que lleguen a realizarse, al permitir que permanezcan en el campo, a través de áreas no tratadas, ramas o árboles infestados como fuente de inóculo de donde la enfermedad puede redistribuirse nuevamente.

Esta situación, además del efecto anterior, constituye una pérdida de recursos y de esfuerzos, que en ocasiones pasa inadvertida para el productor forestal, ya que una medida fitosanitaria mal aplicada provoca una efectividad limitada o nula de los tratamientos realizados, con lo que el agente seguirá causando daños de consideración, y se habrán perdido los recursos invertidos.

La consideración de los aspectos anteriores, al enfrentar tareas de este tipo, constituye un elemento que sin lugar a dudas, tiene un efecto directamente proporcional con la efectividad y los costos de los tratamientos aplicados.

Medidas fitosanitarias basadas en el uso de fungicidas. La lucha química es otro de los métodos fitosanitarios más recomendados para combatir las enfermedades ocasionadas por hongos en las plantas.

Con este objetivo se han empleado numerosos fungicidas capaces en una u otra forma de contrarrestar el efecto de estos agentes, siendo su acción más común como protectores, es decir, evitan la germinación y penetración del hongo en el tejido vegetal o inactivan el inóculo en la fuente de tránsito (Barberá, 1967; Nicholls, 1976).

A partir de la consulta de numerosos trabajos relacionados con el control químico de Lecanosticta acicola (Thum.) Syd. causante de la enfermedad "mancha parda" (Hedeycock, 1929; Parris, 1969; Nicholls, 1976; Phelps et al., 1978) y sobre la base de los resultados obtenidos en Cuba (Delgado, 1981, 1982) se orientó el tratamiento a plantaciones afectadas y áreas ubicadas en la periferia de las mismas con fungicidas derivados del cobre (Cupravit 35 %) a razón de 3 kg/ha en aplicaciones bimensuales utilizando la aviación o motomochila. A partir de los datos obtenidos se pudo determinar el área que fue sometida a tratamientos químicos en las diferentes EFI, según se presenta en la Tabla 3.

TABLA 3. Area bajo tratamiento químico, terrestre y aéreo para cada una de las EFI.

EFI	Area bajo tratamiento químico (ha)	
	Terrestre	Aéreo
Baracoa	–	1 236 (2)
Guantánamo	50	690 (1)
S. Maestra	–	805 (2)
Bayamo	5	305 (2)
Manzanillo	104	–
Total	159	3 036

() Número de aplicaciones.

Como se observa, las aplicaciones aéreas constituyeron el elemento fundamental en el desarrollo de los tratamientos químicos, y representan el 95 % del total de área tratada por este método.

Sin embargo, el uso de la aviación agrícola impone determinados requerimientos o condiciones de obligado análisis, antes de su empleo, en aras de hacer un uso racional y efectivo de este recurso técnico. La dificultad en cumplir con algunos de los elementos fundamentales de una buena aplicación aérea, hace de su uso en las condiciones de montaña una operación compleja, que requiere una evaluación de sus posibilidades reales y de la efectividad de su empleo para cada caso por separado.

Una altura de vuelo apropiado, una velocidad estable, espacio para maniobrar correctamente y con seguridad, por ejemplo, son aspectos muy difíciles de conseguir en los tratamientos aéreos en esas condiciones.

Esto se pudo observar en el desarrollo de la campaña contra la "mancha parda", para diversas zonas de las EFI incluidas en este trabajo donde la imposibilidad de mantener una altura de vuelo apropiada sobre los pinares debido a lo escabroso de la mayoría de las áreas provocaba una pérdida enorme de producto por arrastre, al tener que volar a una altura excesiva, con lo que se contaminaban áreas no indicadas y quedaban sin aplicar zonas afectadas por la enfermedad.

Otra limitación que se pudo constatar fue la disminución de la carga efectiva, necesaria para ganar en maniobrabilidad y alcance de vuelo, esto último debido a la lejanía entre las pistas y las áreas que se han de tratar, con lo que disminuían, notablemente, el potencial de aplicación y la efectividad de la misma, con el uso del avión tipo AN-2M, que era el usado por nuestra aviación agrícola.

Estos elementos generales constituyen evidencias de la necesidad de estudiar más profundamente el manejo de la aviación agrícola para los tratamientos fitosanitarios en el bosque en las condiciones de montaña, donde existen escasos antecedentes de su empleo, de manera que podemos hacer un uso más racional de la misma.

Con el uso de la motomochila Kioritz DM-9 de fabricación japonesa, fue asperjada el 5 % del área bajo tratamiento químico.

Este tipo de equipo, en general, resulta altamente utilizado en las labores fitosanitarias agrícolas, y en labores de saneamiento ambiental, en casas, almacenes, etc.

En las condiciones forestales, su uso se limita al follaje hasta una altura de 3,5 m, aproximadamente, por encima del cual se torna inefectivo.

Si consideramos que muy frecuentemente los árboles forestales presentan el grueso de su área foliar por encima de este nivel, tendremos un aspecto que limita notablemente el uso de la motomochila en estas condiciones.

Otras limitantes generales que se observaron en el empleo de la motomochila fueron:

- En las condiciones de montaña, el trabajo de los operarios se ve entorpecido por las pendientes del terreno a las que deben enfrentarse, con lo que la productividad que se ha de esperar es mínima y el esfuerzo físico que debe realizarse enorme.

- Las grandes áreas que se han de tratar en muchos casos, requieren de un enorme número de operarios y equipos, que no se disponen en nuestras EFI y son difíciles de movilizar.

Un último elemento general observado, es que los tratamientos químicos debían estar precedidos de una valoración de la intensidad de la afectación que permitiera, posteriormente, una evaluación de la efectividad de los mismos, cuestión esta que no se realizó, por lo que este elemento no aparecía en ninguna de las informaciones obtenidas en las EFI.

Todo lo anteriormente descrito, constituyen observaciones generales realizadas en el transcurso o de la campaña en cuestión, que reflejan, no obstante, las limitaciones al enfrentar un problema fitosanitario en gran escala, a partir del uso del equipamiento señalado, principalmente, en las condiciones de montaña donde se encuentran precisamente nuestras mayores áreas boscosas.

La valoración de los equipos fitosanitarios existentes en el país para las diferentes condiciones forestales, la introducción y prueba de equipos recomendados internacionalmente y el adiestramiento del personal relacionado con la protección fitosanitaria forestal en todos los elementos del manejo de los equipos disponibles, como la calibración de los mismos, su cuidado y mantenimiento, así como el manejo de las dosificaciones, etcétera, constituyen aspectos que se han de tener en cuenta en el futuro inmediato, con vistas a elevar nuestra capacidad de enfrentar problemas de este tipo.

Valoración económica de los tratamientos fitosanitarios aplicados

En la realización de una campaña fitosanitaria, el costo del conjunto de medidas que se han de aplicar constituye un elemento fundamental de obligado análisis, dado que en muchos casos es quien determina la factibilidad de su ejecución, y adquiere especial significado en el campo forestal por la complejidad de las medidas que se han de tomar, lo costoso de las mismas y las inmensas áreas que se han de tratar.

Según Chiarappa et al. (1972), muchos factores deben ser considerados antes de iniciar una operación de control en un área forestal, teniendo un interés relevante los de naturaleza económica y administrativa; es necesario analizar la relación costo/beneficio de varios métodos posibles y seleccionar de ellos el que brinde una menor proporción.

Otro aspecto que se ha de tener en cuenta es la determinación de umbrales económicos que ayuden a fundamentar la necesidad real de los tratamientos fitosanitarios en el bosque, siendo el establecimiento de los mismos relativamente simple en cultivos anuales, pero considerablemente más complejo en los árboles tratados años antes de brindar su producción (Toms, 1967).

La determinación de umbrales económicos en el caso de las plantaciones forestales se dificulta, además, porque frecuentemente no es muy alta la correlación entre la abundancia de la plaga y

los daños; los resultados exactos de su estrago fijados sólo después de extraídos los productos del bosque en un futuro lejano y, finalmente, el valor social de los bosques, hoy en día está más allá del nivel monetario de la consideración ganancias/pérdidas (Franz, 1970).

En nuestras condiciones no existe experiencia alguna en esto de la determinación de umbrales económicos para las plagas o enfermedades forestales, por lo que la decisión sobre la necesidad de aplicar algún tratamiento, descansa en la limitada experiencia sobre las afectaciones que pueden causar a corto plazo, la consulta de la literatura internacional disponible al respecto y la posibilidad de contar con medios económicos, técnicos y de personal.

En ese sentido, el costo de las medidas fitosanitarias que se ha de aplicar es un elemento fundamental al tomar una decisión de esta naturaleza, y su determinación en la campaña contra la enfermedad "manchaparda" del pino, constituye un primer ensayo en la valoración económica de medidas de este tipo y alcance, en nuestras condiciones.

Por el carácter más bien general de la información, no fue posible hacer una caracterización económica de todas y cada una de las actividades realizadas, las cuales se deben agrupar de forma genérica.

Dicho costo constituyó un componente importante en el costo total de la campaña, dada la importancia de los tratamientos fitosanitarios en todo el conjunto de actividades, por lo que su consideración por nuestras EFI al planificar campañas similares, brinda elementos para determinar la factibilidad de ser desarrolladas con los recursos disponibles en este sentido.

Por último, este epígrafe lleva, además, como objetivo, despertar el interés de productores e investigadores forestales por la valoración económica del conjunto de medidas y aspectos relacionados con la incidencia de plagas y enfermedades en el bosque, así como por el registro y conservación apropiados de los datos obtenidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, a partir de los datos obtenidos se determinaron los valores reales y estimados del costo de los tratamientos aplicados para cada una de las EFI consideradas, según se presenta en las Tablas 4 y 5.

El costo estimado que se incluye en dicha Tablas se determinó a partir del costo real de las actividades ejecutadas en las diferentes áreas tratadas, pero considerándolo para toda el área afectada.

TABLA 4. Costo de los tratamientos químicos aplicados en cada EFI (en pesos).

EFI	Area bajo trat. químico (ha).	Costo de las aplic. químicas		Costo de producto ⁽¹⁾		Otros gastos		Costo total/EFI	
		Real	Estimado	Real	Estimado	Real	Estimado	Real	Estimado
Baracoa	1 236 (2)	4 610	13 830	2 035	12 210	469	7 114	26 509	
Guantánamo	690 (1)	3 723 ¹	20 721	1 138	6 831	408	5 269	27 960	
S. Maestra	805 (2)	7 910	23 730	2 365	7 095	791	11 066	31 616	
Bayamo	305 (2)/600	2 997 ²	17 688	500,5	3 003	450	3 947,5	21 141	
Manzanillo	104 (1)/140	264 ³	2 132	170,5	1 023	26	460,5	3 181	

Leyenda

() No. de aplicaciones aéreas realizadas

/x Area que debía aplicarse

1 y 2 Se incluyen 5 y 50 ha tratadas con medios terrestres, respectivamente

3 Aplicación terrestre, el resto de los casos fue aérea

(1) Costo de producto, considerando un precio de \$550,00/t.

TABLA 5. Costo (en pesos) de los tratamientos silviculturales aplicados por cada una de las EFI.

EFI	Area bajo trat. sel. (ha)		Costo de los trat.	
	Real	Estimado	Real	Estimado
Baracoa	95	963	3 689	37 395
Cuantánamo	60	220	1 186	4 349
S. Maestra	62	296	5 556	26 640
Bayamo	173	527	30 919	94 187
Manzanillo	20	120	2 331	13 986
Total	430	2 126	43 861	176 557

Además, el mismo se calculó para un año, teniendo en cuenta un ciclo de tratamientos selvícolas y seis aplicaciones químicas.

En el caso de las aplicaciones químicas, las mismas se realizaron con el uso de la aviación, fundamentalmente (ver Tabla 3), aunque también se usaron aplicaciones terrestres, en unos casos en combinacibn con la aérea (EFI Bayamo) o como elemento único para la aplicación, como en el caso de la EFI Manzanillo (Tabla 4).

En el caso del costo de los tratamientos selvícolas (Tabla 5), se incluyen en él todas las actividades silviculturales que se aplicaron como forma de combatir la enfermedad en cada una de las EFI (chapea, raleos sanitarios, etc.).

En términos relativos, el costo por hectareas tratadas para cada tipo de tratamiento en las diferentes EFI (Tabla 6) varió notablemente, lo que nos habla de la imposibilidad de establecer parámetros fijos para estos casos, ya que los mismos dependen de un gran número de condiciones que cambian significativamente de una zona a otra, y en general, entre las diferentes EFI.

TABLA 6. Costo por hectarea (en pesos), para los diferentes tratamientos ejecutados en cada una de las EFI.

EFI	Costo trat. químico/ha		Costo trat. selvícola (ha)	
	Real	Estimado	Real	Estimado
Baracoa	5 , 8	21,4	38,8	38,8
Guantánamo	7,6	40,5	19, 8	19,8
S. Maestra	13,7	39,2	90	90
Bayamo	12,9	35,2	178,2	178,2
Manzanillo	4 , 4	22,7	116,6	116,6
Promedio	8,8	31,8	88,3	88,3

Dados los resultados obtenidos, es posible señalar límites entre los que pueden oscilar estos valores relativos, más allá de los cuales es poco probable que encontremos algún caso, para el grupo de EFI en estudio, dado el amplio espectro de condiciones que se consideran.

A continuacibn se determinó el costo total de las medidas fitosanitarias aplicadas durante la campaña (Tabla 7).

TABLA 7. Costo total de los tratamientos fitosanitarios aplicados.

Componentes	Real	Estimados
Costo total de los tratamientos selvícolas	43 681	176 557
Costo total de los tratamientos químicos	16 791	78 791
Costo total de la campaña fitosanitaria	60 472	255 348

Como se aprecia en la Tabla anterior, se movilizaron recursos por valor de 60 472 pesos, lo cual representa el 24 % del costo de las actividades fitosanitarias necesarias para dar tratamiento apropiado a todas las áreas afectadas que se detectaron.

El análisis de esta relación costo real/costo estimado, entre otros, constituye un elemento de evaluación de la ejecución de las medidas orientadas, que en nuestro caso, refleja la ejecución sólo parcial de las mismas en esta campaña contra la "mancha parda" (Lecanosticta acicola (Thüm.) Syd.) en las plantaciones de pino afectadas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No obstante haber incluido elementos que podemos considerar conclusiones específicas en los diversos epígrafes del trabajo, hemos creído oportuno destacar algunos aspectos generales, como son los siguientes:

a. El análisis de los datos suministrados por las diferentes **EFI**, así como las observaciones realizadas en el transcurso de la "c a m p a ñ a" reflejaron en todos los casos, una ejecución "sólo parcial del conjunto de medidas orientadas.

b. En el transcurso de la campaña se pudo observar, de forma general, que el equipamiento usado, tal como la motomochila Kioritz DM-9 y la aviación agrícola (avión tipo AN-2M) presentan limitaciones para su empleo en condiciones forestales, principalmente, en áreas de montaña.

c. Dado lo extremadamente complejo y costoso de los tratamientos aéreos, el uso de la aviación agrícola debe ser precedido de un análisis profundo por parte de las **EFI**, y de la consulta con la Dirección de Protección al Bosque y la Fauna, del Viceministerio Forestal, Café y Cacao, con vistas a una valoración real de la necesidad de su empleo y de sus posibilidades en cada problema por separado.

d. A partir de los datos obtenidos, se precisó que el costo total real de la campaña, en cuanto a los tratamientos fitosanitarios realizados, fue de 60 472 pesos, que representan el 24 % de lo necesario para haber dado el tratamiento recomendado a todas las áreas afectadas.

e. Se recomienda iniciar estudios tendentes a la valoración económica del conjunto de medidas y aspectos relacionados con la Protección Fitosanitaria Forestal, sobre lo que existen muy escasos antecedentes en nuestro país y que constituye el elemento fundamental para el desarrollo futuro de la protección del bosque frente a plagas y enfermedades.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la valiosa ayuda prestada para la ejecución de este trabajo por los compañeros A. Parra, E. Mojena, M. Copello, R. Villaverde, miembros de las diferentes EFI encuestadas; así como a B. Mojena, M. Alvarez y M. Betancourt del Centro de Investigación Forestal y a todos los que de una forma u otra brindaron su cooperación.

ABSTRACT

CONSIDERATIONS ON PHYTOSANITARY MEASURES APPLIED IN A CAMPAIGN AGAINST THE "BROWN SPOT" DISEASE (*Lecanosticta acicola*) IN PINE

A census was made in a group of Integral Forest Enterprises (IFE) attacked by the "brown spot" disease of pine needles and evidence showed that the equipments used, such as the motor-sprayer (Kioritz DM-9) and the agricultural aviation (airplane type AN-2M) had limitations in forest conditions, mainly in the mountains. It is recommended to study adequate equipments for these cases.

Analysed data, only showed partial accomplishment of guidance measures, total cost being \$60 472, which represents 24 % of performance.

Mean actual cost per hectare, for chemical and silvicultural treatments, is 8,8 and 88,3 pesos respectively, whereas estimated costs were 31,8 and 88,3 pesos.

It is recommended to keep studying economical aspects related with the incidence and control of forest pests and diseases, considering that little has been done in this field in Cuba.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, R. M. y V. JANCARIK. **1982.** Presencia de Lophoder-
mium australe sobre Pinus maestrensis. 1. Jornada
Científica Forestal. Est. Exp. Forestal Guisa, Granma,
Resúmenes.
- BARBERA, C. **1967.** Pesticidas agrícolas. La Habana, Instituto
Cubano del Libro.
- BLASZYK, P. **1970.** Zur Problematik von Schadenschwellenwerten
für Schaderiorganismen landwirtschaftlicher
Kulturpflanzen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und
Pflanzenschutz **67**.
- CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, CENTRO DE
INVESTIGACION FORESTAL. **1981.** Informe general
sobre la campaña fitosanitaria contra la enfermedad
banda roja del pino, en la EFI Bayamo. Centro de
Investigación Forestal.
- CHIARAPPA, L., H. C. CHIANG and R. F. SMITH. **1972.**
Assesment of crop losses. Science **176** (4036) : **769**.
- DELGADO, A. I. **1981.** Efecto de diferentes medios de cultivos
líquidos, pH y fungicidas sobre la germinación de
Lecanosticta acicola (Thüm.) Syd. en condiciones de
laboratorio. (Inédito.)
- DELGADO, A. I. **1982.** Efectos de tres fungicidas a diferentes
dosis y comportamiento de tres especies de pino frente
al patógeno Lecanosticta*acicola (Thüm.) Syd. en
condiciones de vivero. (Inédito.)
- DELGADO, A. I., E. Z. ECHEVARRIA y A. LABRADA. **1983.**
Caracterización de la roya de las agujas del pino
(Coleosporium sp.) en Cuba. I Seminario Científico
Forestal. Centro de Investigación Forestal. Resúmenes.
- ECHEVARRIA, E. Z. **1985.** Comportamiento de 6 especies de pino
frente a Dioroctria horneana Dyar (Lep. -Phycitidae).
Revista Forestal Baracoa **15** (1).

- ÉCHEVARRIA, E. Z., A. GARCIA y P. PEREZ. 1983. Uso de cebos granulados contra bibijagua (*Atta insularis* Guer.) (Hym. Formicidae) en condiciones forestales. Boletn Técnico Forestal 3 : 1-19.
- FRANZ, J. M. 1970. Schadensschwelen bei forstschadlichen Insekten. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 77.
- GOMEZ, G., A. I. DELGADO y A. FERNANDEZ. 1980. Aislamiento, caracterizacibn y comportamiento en diferentes medios de cultivos agarizados de *L. acicola* (Thüm.) Syd. 1. Jornada Científica Forestal, Est. Exp. Forestal, Baracoa, Guantánamo, Resúmenes.
- GONZALEZ, M. A. 1967. Datos de archivo. Academia de Ciencias de Cuba, INIFAT.
- HEDEYCOK, G. 1929. *Septoria acicola* and the brown spot disease of pines reedles. Phytopathology 19 (11) : 993-999.
- HERNANDEZ, M. y B. MELLADO. 1977. Plagas forestales en Cuba (1973-1976). Rev. Forestal Baracoa 7 (3-4) : 3-14.
- HERNANDEZ, M., E. VALDES y B. MELLADO. 1979. Inventario de plagas forestales en Cuba (1977-1978). Rev. Forestal Baracoa 9 (1-2) : 13-23.
- HOCHMUT, R. y D. M. MANSO. 1971. Existencia de plagas forestales en Cuba en los años 1969 y 1970. Rev. Forestal Baracoa 1 (1) : 16-39.
- HOCHMUT, R. y A. GARCIA. 1979. Regulaciones técnicas sobre control de las plagas forestales. La Habana, INDAF.
- LEONTOWC, R. 1972. Informe final de experto (Fitopatología). Centro de Investigación Forestal. (Documento interno.)
- NICHOLLS, T. H. 1976. Control of needle diseases. XVI IUFRO World Congress. Proc. Division 11 Norway IUFRO. , 317 p.

- NICHOLLS, T. H. and A. J. PREY. 1974. Transport and control of needlecast diseases of conifer nursery stock. Northeastern Area. State and Private Forestry, Nurserymen's Conference Proc. 35-43.
- NICHOLLS, T. H. and D. D. SKILLING. 1974. Control of Lophodermium needlecast disease in nurseries and christmas tree plantations. USDA Forest Service Research Paper NC-110. 11 p.
- PARRIS, G. K. 1969. Control of the brown spot disease on loblolly pine in Mississippi by spraying. Phytopathology 59 (2).
- PHELPS, W. R. and A. G. KAIS. 1975. Brown spot needle blight. USDA Forest Service, Southeastern Area State and Private Forestry. 6 p.
- PHELPS, W. R., A. G. KAIS and T. H. NICHOLLS. 1978. Brown needle blight of pine. Forest Insects Agriculture 44, Forest Service U.S. Department.
- SKILLING, D. D. and T. H. NICHOLLS. 1974. Brown spot needle disease-biology and control in scotch pine plantations. USDA Forest Service Research Paper NC-109. 19 p.
- TOMS, A. M. 1967. Some aspects on the economics of crop protection. Pans 13 (2) : 135-145.
- TZANKOV, G., S. MONTEAGUDO, E. VALDES y M. HERNANDEZ. 1974. Plagas forestales en Cuba (1971-1973). Rev. Forestal Baracoa 4 (1-2) : 3-32.