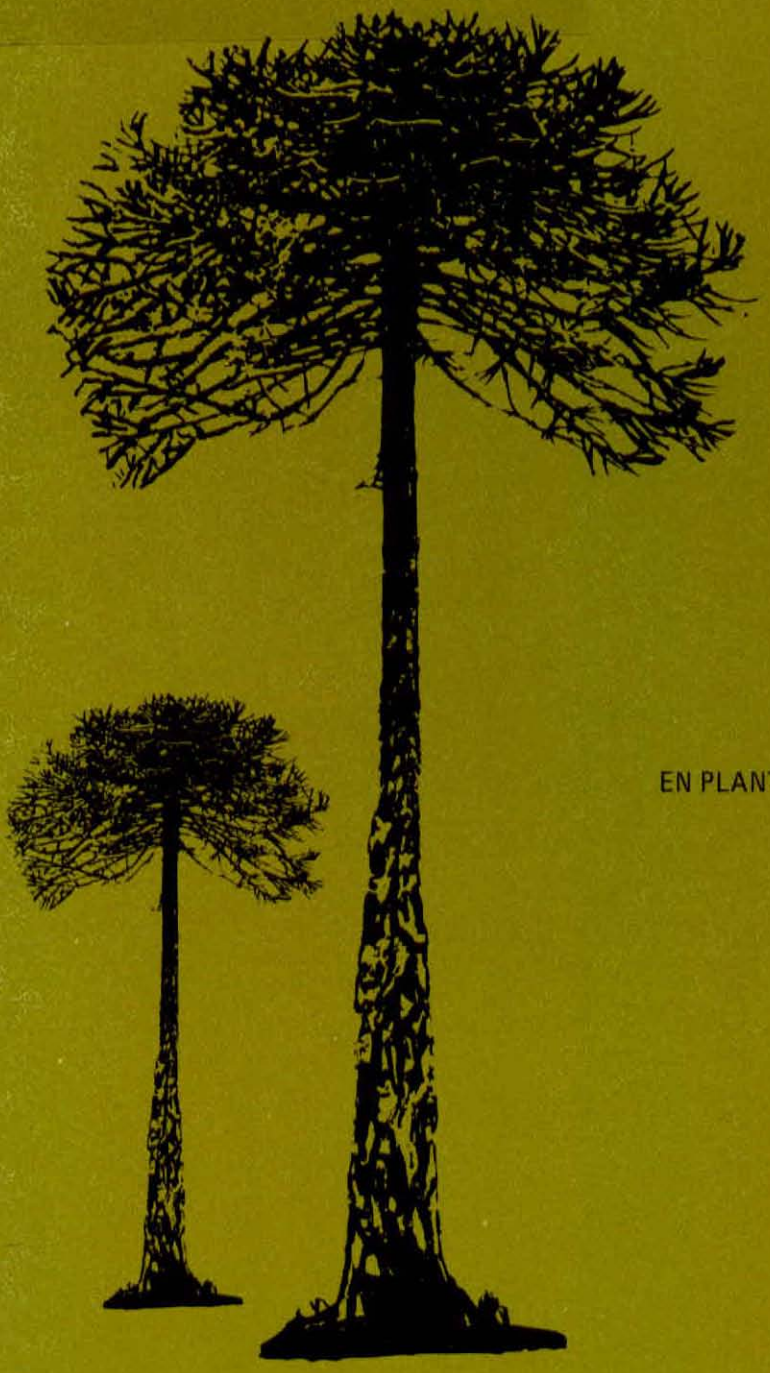
0006050

INFORME TECNICO Nº 59



CONTROL QUIMICO DE DOS MALEZAS FORESTALES EN PLANTACIONES DE PINUS RADIATA D. DON

INFOR

INSTITUTO FORESTAL
SANTIAGO–CHILE

ABRIL 1979

DIVISION FORESTAL
Departamento Silvicultura

BIBLIOTECA

Informe Técnico Nº 59

"CONTROL QUIMICO DE DOS MALEZAS FORESTALES EN PLANTACIONES DE PINUS RADIATA D. DON"

HERNAN ELGUETA SALINAS

SANTIAGO—CHILE
Septiembre, 1978

INFOR

Instituto Forestal
Inscripción N° 49287
Enero 1979

Instituto Forestal
Huérfanos 554 - Casilla 3085
Santiago - Chile

INFOR

INDICE

	Páginas
1. AGRADECIMIENTOS	5
2. RESUMEN	7
3. SUMMARY	9
1. INTRODUCCION	11
2. OBJETIVOS	12
3. ANTECEDENTES	12
3.1. Ubicación de los ensayos	
4. MATERIAL Y METODO	12
4.1. Malezas acontrolar	
4.2. Herbicidas.	
4.3. Forma de aplicación	
5. DESARROLLO DEL ENSAYO	13
5.1. Aplicación terrestre	
5.1.1. Diseño	
5.1.2. Parcelas	
5.1.3. Dosis	
5.1.4. Fecha de aplicación.	
5.2. Aplicación aérea.	
5.2.1. Diseño.	
5.2.2. Parcelas	
5.2.3. Dosis	
5.2.4. Fecha de aplicación	
5.3. Controles	
6. RESULTADOS	14
6.1. Efecto sobre las Malezas.	
6.1.1. Aplicación terrestre.	
6.1.2. Aplicación aérea.	
6.2. Efectos sobre el Pinus radiata	
6.2.1. Aplicación terrestre.	
7. DISCUSION Y CONCLUSIONES	17
8. BIBLIOGRAFIA	18

INFOR

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue posible gracias al interés y aportes proporcionados por Empresa Forestal Arauco Ltda., Forestal Crecex Ltda. y Bayer Industrias Químicas de Chile S.A., cuyo personal no escatimó esfuerzos para el logro de este trabajo.

Para todos nuestros colaboradores los más sinceros agradecimientos, y, en forma muy especial, a los Sres. David Campos y Rodolfo Brogle.

INSTITUTO FORESTAL

INFOR

RESUMEN

Ulex europaeus L (Aliaga) y Cytisus monspesulanus L (Retama) son las malezas que revisten mayor importancia en el campo forestal, por los daños que causan a las plantaciones y por su amplia distribución en el país.

El empleo de métodos químicos de control se hace cada vez más frecuente en países con similares problemas de competencia de estas malezas con las plantaciones jóvenes.

En la provincia de Arauco se ensayaron 2 herbicidas en base a 2, 4, 5-T comercialmente conocidos como ARBUSTOC SPECIAL y TRIBUTON S, y un tercero en base a Tributon S y Activante Bayer, en tres dosis cada uno.

Para la aplicación de los herbicidas se emplearon 2 equipos de aspersión: motobomba y helicóptero.

La eficacia de los 3 herbicidas en general fue satisfactoria, aun con las dosis menores. Sólo el Arbustoc y el Tributon S más Activante Bayer en sus dosis mayores causaron cierta mortalidad en la plantación, aunque todos produjeron efectos nocivos sobre ésta.

El Tributon S, en su menor dosis, podría ser aplicado en el control de Aliaga y Retama, para limpia de plantaciones jóvenes.

INFOR

SUMMARY

Ulex europaeus L (Aliaga) y Cytisus monspesulanus L (Retama) are the most important weeds in our forest activity, due to the harm they cause to plantations and to their vast distribution throughout the country.

The use of chemical methods of control is becoming more frecuent in countries with similar competition problems between these weeds and young plantations.

In the Arauco province, trials were made with two herbicides upon 2, 4, 5 - T commercialy known as ARBUSTOC SPECIAL and TRIBUTON S and third based on Tributon S and a Bayer activater, in three doses each one.

For the aplication of the herbicides 2 aspertion were used: motorpump and helicopter.

The efficacy of the 3 herbicides was satisfactory in general, even the lowest doses. Only Arbustoc and Tributon S with Bayer activater in their higher doses caused certain mortality in the plantation, though all of them produced nocive effects upon it.

Tributon S in its lower doses, could be applied in the control of Aliaga and Retama, to clean young plantations.

INFOR

1. INTRODUCCION.

Las plantaciones forestales, como todo cultivo, se ven afectadas por algunas malezas, ya sea durante su establecimiento, o bien, en el desarrollo, provocando disminución e inhibición en sus crecimientos o pérdida de las plantaciones jóvenes.

Dos leguminosas de los géneros Cytisus y Ulex, son las malezas que en el país revisten mayor importancia en el aspecto forestal, por los daños que causan a las plantaciones, ya que impiden su crecimiento o lo limitan, y por su amplia distribución.

En el control de estas malezas se utilizan prácticas de uso corriente, se cortan con herramientas manuales, se dejan secar y luego se queman, cuando el objetivo de la limpia es la preparación de suelos para plantación, o bien, no ejecutando la última fase de la operación, si se trata de limpia de plantaciones.

En el caso de limpia de plantación, dada la gran capacidad de regeneración de estas especies, el efecto es restringido ya que en un corto plazo las malezas se encuentran nuevamente compitiendo con la plantación, lo que hace necesaria una nueva intervención de corta, si se desea evitar la competencia en los primeros años de establecimiento del arbolado.

Para lograr un control eficaz de las plantas dañinas, es necesario erradicarlas, lo cual se puede conseguir mediante aplicaciones sostenidas y constantes de algunos métodos, sean mecánicos, químicos o mixtos.

En el extranjero, especialmente en Nueva Zelandia, donde los forestadores se enfrentan también al problema de la competencia de estas mismas malezas, han desarrollado el control químico de ellas.

Por las ventajas que presenta la aplicación de productos químicos, (Chavasse, 1976; Davenhill, 1973), que logran un mejor control, mayor duración y obtienen un alto porcentaje de muerte de malezas, se ha incrementado su empleo en limpia de plantaciones y limpia de terrenos a plantar.

El empleo en silvicultura de algunos herbicidas causa preocupación, especialmente cuando se le aplica en forma aérea, pues inquieta la posibilidad de pulverizar zonas indebidas, lo cual podría afectar la vida natural y la calidad de las aguas, no obstante, las concentraciones de producto activo utilizadas en el control de malezas, no es dañina para la población, siendo la causa entre otras, del auge de su uso.

El presente estudio emplea tres productos en diferentes concentraciones, para determinar la factibilidad de su aplicación en el control de malezas.

El diseño experimental comprendió tratamientos simples de aplicaciones químicas y tratamientos mixtos químicos-físicos. No obstante, se aplicaron solamente los químicos con restricciones en cuanto al tamaño de las parcelas y al número de repeticiones, debido a los elementos con que se contó y al desarrollo alcanzado por las malezas.

INFOR

2. OBJETIVO.

Determinar la factibilidad técnica del uso de herbicidas en el control de Aliaga y Retama, en terrenos a plantar y en plantaciones jóvenes de pino insigne.

3. ANTECEDENTES.

3.1. Ubicación de los Ensayos.

El estudio de herbicidas en el control de Aliaga y Retama se efectuó en la provincia de Arauco, en predios de propiedad de la Empresa Forestal Arauco Ltda.

Para el control de Aliaga los ensayos se establecieron en el fundo María de las Cruces, y para el control de Retama en los fundos Maquehua y Peumo Sur.

4. MATERIAL Y METODO.

4.1. Malezas a controlar.

Las malezas, objeto del presente estudio, corresponden a dos especies pertenecientes a la familia Papileonaceas (1) y son:

Ulex europaeus L.

Aliaga, espino amarillo, yaquil, corena, maticorena, espino.

Cytisus monspessulanus L.

Retama, lluvia de oro, retamo, genista, retamilla.

Estas especies fueron introducidas al país a principios de siglo; se propagan fácil y abundantemente por semilla. Al ser cortadas rebrotan con vigor. Forman matorrales puros y densos que impiden las labores culturales del suelo.

4.2. Herbicidas.

Para el control de las malezas indicadas, se seleccionaron dos productos en base al 2, 4, 5 - T, comercialmente conocidos como Arbustoc Special y Tributon S.

Además se obtuvo un tercero, correspondiente a Tributon S en mezcla con activante Bayer.

Se recurrió a estos herbicidas por ser selectivos; además estos compuestos fenóxidos son efectivos en pequeñas dosis, sobre muchas especies y de rápida absorción por las plantas. Por otra parte, no se acumulan en el suelo y no tienen efectos desfavorables en los organismos de la tierra. Su aplicación es fácil, sin presentar problemas con el material de los equipos, ya que no son corrosivos.

Los tres productos: Arbustoc Special, Tributon S y Tributon S en mezcla con Activante Bayer, se emplearon en solución acuosa y en diferentes dosis.

4.3. Forma de Aplicación.

De acuerdo al medio de aspersión del herbicida, se aplican dos tratamientos: uno terrestre y otro aéreo. El primero se ejecutó con una motobomba de alta presión, 120 libras, con un rociador de boquilla N° 6. En el segundo se empleó un helicóptero con barra de aspersión.

---

(1) Clasificación: Mélica Muñoz Schick, Jefe Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural.

INFOR

5. DESARROLLO DEL ENSAYO.

Para la aplicación del herbicida, como se indicó anteriormente, se utilizaron sólo dos equipos de rociado ya que en ese momento parecían los más adecuados y se disponía de ellos: una motobomba y un helicóptero.

5.1 Aplicación terrestre.

5.1.1. Diseño.

Cada producto se aplicó en tres dosis, en parcelas con plantaciones de pino insigne de dos años de edad cubiertas por la maleza.

Se establecieron once parcelas para el control de cada una de las malezas, de las cuales nueve recibieron tratamiento con productos químicos; de las dos restantes, en una se cortó la maleza dejándola en el mismo lugar, y en la otra se dejó sin tratar, para que sirvieran de control de los efectos del herbicida en la maleza y en el pino.

Para asegurar la homogeneidad del suelo en que se ubicaron las parcelas y fueran comparables, se efectuó un muestreo del desarrollo de la vegetación mediante el pesaje del peso verde por unidad de superficie, el que se sometió a un análisis de Comparación de Medias Pareadas, concluyéndose que no hay diferencias, y de haberlas, éstas no son significativas.

5.1.2. Parcelas.

En esta aplicación terrestre se establecieron parcelas de 25 x 10 m. Se ubicaron en el fundo María de Las Cruces las once parcelas para el control de Aliaga, y las otras once parcelas se establecieron en el fundo Maquehua, para el control de Retama. Ambos lugares están plantados con pino insigne, plantación ejecutada en 1975 y estaba cubierta por la maleza.

La Aliaga alcanzaba una altura promedio de 1,25 m y la Retama, que se presentaba en dos estratos, tenía alturas de 1,05 m y 40 cm. El pino insigne poseía una altura de 80 cm.

5.1.3. Dosis.

Se usaron para el control de Retama y Aliaga, los mismos tratamientos, considerando los tres productos y en tres dosis cada uno, en solución acuosa. Para cada unidad de superficie en ensayo se esparció igual cantidad de solución.

Cada producto fue aplicado en tres dosis, Alta (A), Media (B) y Baja (C), las que se indican a continuación:

Arbustoc : 12; 8 y 4 litros por hectárea.
Tributon S : 4; 2 y 1 litros por hectárea.
Tributon S más Activante Bayer : las mismas dosis de Tributon S, reforzadas cada una con 2 litros de Activante Bayer.

5.1.4. Fecha de Aplicación.

Las aplicaciones terrestres tuvieron lugar a fines del mes de octubre de 1976.

Se consideró para la fecha de rociado, que la floración de ambas especies fuera superior al 50% y que la temperatura ambiente no fuera alta. Además, para la aplicación se esperó un día de viento suave, para evitar posibles derivas del producto a esparcir.

5.2. Aplicación Aérea.

5.2.1. Diseño.

En la aplicación aérea sólo se utilizó Arbustoc Special y Tributon S en mezcla con Activante Bayer. Se usó solamente una dosis para cada producto.

Este tratamiento tuvo como finalidad, destacar la factibilidad del empleo de la aspersión aérea en el control químico de las malezas; para lo cual se establecieron dos parcelas de cada una de las malezas.

5.2.2. Parcelas.

Se instalaron parcelas cuadradas, con una superficie de 1 ha.

Dos parcelas se instalaron en María de Las Cruces para el control de Aliaga, la que alcanzaba una altura del orden de 2,15 m, presentando un matorral impenetrable. Para el control de Retama se establecieron las dos parcelas en el predio Peumo Sur. La retama tenía una altura promedio de 3 m en el estrato superior y en el inferior, un tanto escaso, era de 0,40 m. El estrato superior cubría totalmente la superficie de la parcela.

5.2.3. Dosis.

En este ensayo los dos productos se emplearon en 1 dosis, utilizando la de mayor concentración que se ocupó en la aplicación terrestre, disueltos igualmente en agua; pero con un volumen 15 veces menor que el empleado en la aspersión terrestre.

5.2.4. Fecha de Aplicación.

La aplicación aérea se realizó en el mes de noviembre de 1976.

Las precauciones con respecto al viento, que debían haberse observado, no fue posible cumplirlas, en atencion a que el helicóptero no pudo esperar días calmos, ya que tenía fechas fijas.

5.3. Controles.

Se han efectuado diversos controles, siendo el primero en diciembre de 1976 y durante 1977 tuvieron lugar en marzo, julio y octubre.

6. RESULTADOS.

Desde el primer control se pudo constatar los efectos de los herbicidas en las malezas, como asimismo en el pino insigne. Las malezas presentaron un cambio brusco de coloración y la torción característica de los efectos de estos herbicidas; a corto plazo la mayoría de las malezas estaban secas, muertas. Los pinos manifestaron igualmente reacciones de torción, quemaduras, muerte de extremos de ramas y aún muerte de la planta, conforme a las dosis empleadas.

6.1. Efecto sobre las Malezas.

6.1.1. Aplicación terrestre.

Los primeros síntomas que presentaron las malezas fueron los de decoloración del follaje y luego la torción de los extremos de las ramas.

En la segunda observación de control se constató en la Aliaga, que la mayoría de las plantas estaban secas; sus vástagos se habían abierto dejando al descubierto los pinos. Aquellas que se mantenían verdes se mostraban sin vigor y sin desarrollar nuevos brotes.

En la parcela testigo en que la Aliaga fue cortada, ésta presentaba renuevos de un promedio de 10 cm de altura.

En la Retama, en el segundo control, las plantas en el estrato dominante se presentaban secas y desfoliadas, sus vástagos permanecían erectos, pero quebradizos a una leve presión; el sub-estrato mostraba efectos del herbicida pero no estaba muerto.

En el control ejecutado ocho meses después de la aplicación, se constata la misma situación descrita anteriormente, precisándose los sitios en que el control de las malezas no fue total o no fueron afectadas por el herbicida. En las parcelas testigo en que fue cortada la maleza, el desarrollo alcanzado por la Aliaga era de 60 cm y el de la Retama 40 cm, debido al rebrote del sub-estrato.

El control efectuado a los 12 meses de la aplicación, permite observar que las plantas de Aliaga

que no murieron, habían comenzado a brotar y con vigor, pero en menor grado que las plantas de la parcela testigo.

En la Retama, el estrato superior se eliminó en su totalidad, los brotes del inferior se mostraban más débiles que los de la parcela testigo y en el piso aparecieron nuevas plántulas.

La falta de control de los herbicidas sobre el total de malezas en algunos sitios, se atribuye a un mal mojamiento, especialmente en la Aliaga y en el subtrato de Retama, debido a la falta de penetración a través del estrato superior; causas motivadas por el equipo empleado, el cual careció de fácil movilidad. Además las condiciones climáticas no fueron las más favorables, en cuanto a la intensidad del viento se refiere.

Para evaluar la acción de los herbicidas en forma comparativa, se procedió a determinar el porcentaje de superficie de maleza afectada, estableciéndose la siguiente pauta de acuerdo a la eficacia del herbicida.

ESCALA DE EFICIENCIA DE LOS HERBICIDAS

Porcentaje de superficie con Malezas no afectadas	Grado de Eficiencia.	Designación
0 - 10	10	
11 - 20	9	Buena
21 - 30	8	
31 - 40	7	
41 - 50	6	Regular
51 - 60	5	
61 - 70	4	
71 - 80	3	
81 - 90	2	Malo
91 - 100	1	

Para el tratamiento de la aplicación terrestre se tiene en las distintas dosis los grados de eficacia siguientes:

GRADO DE EFICACIA DE LOS HERBICIDAS, APLICADOS EN FORMA TERRESTRE

Productos	Dosis	Grado de eficiencia según maleza	
		Aliaga	Retama
Arbustoc	A	Buena	Buena
	B	Buena	Buena
	C	Buena	Buena
Tributon S	A	Buena	Buena
	B	Buena	Buena
	C	Regular	Buena
Tributon más Activante	A	Buena	Buena
	B	Buena	Buena
	C	Buena	Buena

6.1.2. Aplicación aérea.

La aspersión aérea provocó las mismas reacciones que la terrestre: cambio de coloración de la planta, torción y aun muerte de algunas pocas plantas de maleza.

La poca acción del producto químico sobre las malezas, se puede atribuir a una deficiencia en el mojado y a la deriva que experimentó el rociado, el cual cubrió más del doble de la superficie, debido al viento reinante que era de 18 nudos por hora.

No obstante lo anterior, algunas pocas matas de malezas murieron. La Retama perdió el follaje y se secaron sus vástagos en aproximadamente un 50 % de sus alturas; igual efecto presentan las aplicaciones sobre la Aliaga, secando la mitad superior de la planta.

6.2. Efectos sobre el Pinus radiata.

6.2.1. Aplicación terrestre.

Los pinos reaccionaron con cambio de coloración, muerte de extremos de las ramas, del eje central hasta el verticilo o muerte de la planta. El cuadro siguiente muestra porcentualmente los efectos de los tres productos sobre el pino.

PORCENTAJE DE PLANTAS AFECTADAS POR HERBICIDA

Herbicida	Arbustoc			Tributon S			Tributon + Activante		
Dosis	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Base N° de plantas	40	44	34	30	28	32	23	21	18
Efecto;									
Apices quemados °/o	46,3	50	32	13,3	0	0	4,3	4,7	5,5
Plantas muertas °/o	9,7	0	0	0	0	0	4,3	0	0

Además de los efectos mencionados, existe el de torción del eje de la flecha, el cual se ha recuperado en algunos casos. Por otra parte, se observa en algunos pinos grietas en la corteza; este efecto habrá que continuar controlándolo, a fin de conocer su desarrollo posterior, especialmente en aquellos que atañen a lo tecnológico y sanitario.

Los efectos de los herbicidas en el desarrollo del pino insigne, se evaluaron mediante el crecimiento promedio alcanzado por los pinos de las parcelas tratadas, comparándolo con aquel obtenido de la parcela testigo, lo cual se hizo por un análisis de Comparación de Medias Pareadas. Previamente las varianzas poblacionales fueron sometidas a la prueba de Bartlett. El análisis determina que los herbicidas en el control de Retama, presentaron en el crecimiento del pino los siguientes efectos: Tributon S en sus dosis B y C y Arbustoc Special en la dosis B, no produjeron efectos significativos en el desarrollo en altura del pino insigne, con respecto a aquellos de la parcela testigo. Los pinos tratados con Tributon S más Activante Bayer, en sus dosis A y el Arbustoc en su dosis A, muestran diferencias significativas en favor de los no tratados. La aplicación con Arbustoc en su dosis C produjo un mejor crecimiento en el pino.

Las aspersiones en el control de la Aliaga afectaron el crecimiento del pino insigne, presentando diferencias significativas con respecto al testigo.

Existe una diferencia en el crecimiento del pino que aún no ha sido compensada, pero el vigor que muestran las nuevas flechas, permite visualizar que alcanzarán pronto y superarán al crecimiento de los no tratados.

Hay una notoria diferencia del efecto de los productos sobre el pino insigne, al tratarse del control de la Aliaga y de Retama. Estando los pinos bajo la maleza, en el control de la Aliaga fueron más afectados. Este hecho puede tener diferentes explicaciones, como temperatura, humedad ambiente, pH, ángulo de incidencia, velocidad del viento, etc., variables que en este primer ensayo no fueron controladas.

INFOR

7. DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Atendiendo al objetivo del estudio y, que éste era el primer ensayo de esta naturaleza, el proyecto planteado fue modificado al momento de la instalación. Este cambio fue motivado por causas tales como tamaño de las malezas y falta de equipo adecuado para la instalacion del ensayo. Las modificaciones afectaron al tamaño de las parcelas, repeticiones y labores mecánicas posteriores.

Este primer estudio permite indicar, en las condiciones que se efectuó el ensayo para el control de la Aliaga y Retama, las conclusiones siguientes:

Los tres productos aplicados en sus diferentes dosis, son efectivos.

Ninguno de los productos alcanzó el 100°/o de eficacia.

Los tres productos produjeron efectos nocivos al pino insigne, pero sólo el Arbustoc en su dosis A y el Tributon S más Activante Bayer en la dosis A, causaron muertes, alcanzando a un 9,7 °/o y a un 4,3°/o, respectivamente.

Las aplicaciones de Tributon no causaron pérdidas significativas de crecimiento del pino insigne, en los tratamientos de control de Cytisus.

Se concluye que el Tributon en su dosis C es factible de aplicarse con eficacia en el control de la Aliaga y Retama, para limpia de plantaciones nuevas y en limpia de terrenos a plantar.

BIBLIOGRAFIA

1. **CHAVASSE C.G.R.** The use of herbicides in forestry in New Zealand, Forest Research Institute, Rotorúa, 1976.

2. **CHAVASSE C.G.R.** Site preparation in New Zealand. Journal of Forestry. 16(2) 136-49 (1969).

3. **CHAVASSE C.G.R. and DAVENHILL, N.A.** Control of established gorse by multiple chemical treatments. Forest Research Institute, Rotorúa, 1973.

4. **DENNIS, M.** Herbicides used for control of lesser vegetation domage young lodgepole pine. USADA Forest Service, XII, 1976.

5. **FRANK DOOT ET AL.** Statement on 2, 4, 5 - T and TCDD. Forest Service U.S. Department of Agriculture, 1975.

6. **LARS EMMELIN.** Planificación del medio ambiente en Suecia. Conferencia sobre los fenoxiácidos.

7. **MICHAEL NEWTON and LOGAN A. NORRIS.** A discussion on herbicides, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 1975.

8. **PREEST D.H. and DAVENHILL N.A.** Selective chemical control of gross in young radiata pine and douglas fir has promise. Forest Research Institute, Rotorúa, 1969.

9. **RODNEY W. BOVEY.** Response of selected woody plants in the Ilmited states to herbicides. U.S. Department of Agriculture, Handbook N^{O} 493.

10. **SHIPMAN R.D. and FARRAND E.P.** Forest Resources and herbicides.

11. **WITTERING W.O.** Weeding in the forest... Forestry Commission Bulletin 48.

12. **FOREST RESEARCH INSTITUTE, ROTORUA, 1973.** Cleaning diffical land for planting.

INFOR

LITO. SANTA LUCIA--FONO 30221--STGO.

INFOR

INSTITUTO FORESTAL
CHILE