UNIVERSIDAD DE CALDAS
Facultad de Agronomía

"CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN VIVEROS DE ESPECIES FORESTALES"

(CUPRESSUS LUSITANICA M. Y PINUS PATULA SCH.)

TESIS DE GRADO

PEDRO NEL VALENCIA GARCIA

1.030

MANIZALES - 1.975

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

UNIVERSIDAD DE CALDAS

FACULTAD DE AGRONOMIA

"CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN VIVEROS DE ESPECIES FORESTALES"

(*Cupressus lusitanica* M. y *Pinus patula* Sch.)

POR:

PEDRO NEL VALENCIA GARCIA

Trabajo de tesis presentado como requisito parcial para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de tesis: I.A. Raúl Van Den Enden

MANIZALES, ABRIL 1975

ARTICULO 13 DE LA REGLAMENTACION SOBRE TESIS DE GRADO

"La Facultad de Agronomía, el presidente de Tesis, el jurado de Tesis, no serán responsables de las ideas emitidas por el candidato".

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Forestal de Caldas sin cuya cooperación no hubiera sido posible la realización del presente trabajo

I.A. Carlos Iván Buitrago Muñoz

I.A. Raúl Van Den Enden

I.F. Francisco Monteya J.

I.F. Oscar Pérez P.

A todas aquellas personas que colaboraron en la realización del trabajo.

INDICE DE MATERIAS

		Página
CAPITULO I	INTRODUCCION...	1
CAPITULO II	REVISION DE LITERATURA.....	4
	1. Aspectos botánicos de las especies empleadas.....	4
	1.1. Ciprés.....	4
	1.1.1. Clasificación botánica....	4
	1.1.2. Origen..... .	4
	1.1.3. Descripción botánica.....	5
	1.2. Pinus Patula.....	6
	1.2.1. Origen.....	7
	1.2.2. Descripción botánica.....	7
	2. El problema de las malezas.....	8
	3. Métodos de control de malezas	11
	4. Control químico	15
	4.1. Herbicidas pre emergentes.....	16
	4.2. Herbicidas pos-trasplante.....	18
	4.3. Resultados de investigaciones en la lucha contra las malezas en viveros forestales.....	19

	4.4. Propiedades de los herbicidas en ensaya das.....	22
CAPITULO III	MATERIALES Y METODOS.....	30
CAPITULO IV	RESULTADOS.....	38
CAPITULO V	DISCUSION.....	69
CAPITULO VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
CAPITULO VII	RESUMEN.....	79
CAPITULO VIII	BIBLIOGRAFIA.....	81
	APENDICES.....	84

INDICE DE TABLAS

		Página
Tabla 1.	Propiedades físicas y químicas del suelo en donde se realizó el experimento (0.0 - 0.30 m).	32
Tabla 2.	Superficie y distancia usadas en el ensayo..	33
Tabla 3.	Principio activo, nombre químico, nombre comercial y casa titular de los productos utilizados en el ensayo....	34
Tabla 4.	Tratamientos, dosis y épocas ensayadas....	35
Tabla 5.	Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 15 días de aplicados los productos..	39
Tabla 6.	Prueba de Duncan para los porcentajes de control de malezas tomados a los 15 días de aplicados los productos.....	40
Tabla 7.	Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 30 días de aplicados los productos.....	41
Tabla 8.	Prueba de Duncan para los porcentajes de control obtenidos en la segunda lectura a los 30 días de aplicados los productos..	42
Tabla 9.	Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 45 días de aplicados los productos..	43
Tabla 10.	Prueba de Duncan correspondiente al porcentaje de control de malezas por tratamientos a los 45 días de aplicados los productos.	44
Tabla 11.	Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 60 días de aplicados los productos..	45
Tabla 12.	Prueba de Duncan correspondiente al porcentaje de control observado a los 60 días de aplicados los herbicidas...	46

Tabla 13.	Análisis de varianza del peso verde de las malezas a los 30 días de la aplicación..	48
Tabla 14.	Prueba de Duncan para el peso verde de las malezas a los 30 días de aplicados los productos..... .	49
Tabla 15.	Análisis de varianza del número de malezas presentes por tratamiento a los 30 días de aplicados los herbicidas.....	50
Tabla 16.	Prueba de Duncan correspondiente al número de malezas presentes por tratamiento a los 30 días de aplicados los productos.....	51
Tabla 17.	Análisis de varianza del peso verde de las malezas presentes por tratmiento a los 60 días de aplicación.	52
Tabla 18.	Prueba de Duncan correspondiente al peso verde de las malezas por tratamiento a los 60 días de aplicados los herbicidas.....	53
Tabla 19.	Análisis de varianza del número de malezas presentes por tratamiento, a los 60 días de aplicados los productos...	54
Tabla 20.	Prueba de Duncan para el número de malezas pre - sentes por tratamiento a los 60 días después de aplicados los productos.-	
Tabla 21.	Malezas presentes en el experimento..	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfil del suelo donde se realizó el experimento..... 31

Figura 2. Aspecto que presentaba el testigo absoluto al mes de aplicados los herbicidas..... 59

Figura 3. Efecto del Gesapax 0.9 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación..... 60

Figura 4. Efecto del Gesapax 1.8 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación..... 61

Figura 5. Efecto del Gesaprim 0.6 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación..... 62

Figura 6. Efecto del Gesatop 0.9 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación..... 63

Figura 7. Efecto del Tribunil 3.0 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación..... 64

Figura 8. Efecto del Petróleo 200 Lt/ha. en el control de malezas en vivero forestal, un mes después de la aplicación. 65

Figura 9. Efecto del Gesapax 3.0 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, un mes después de la aplicación. 66

Figura 10. Efecto del 2-4-D amina 3.0 Lt/ha, en el control de malezas en vivero forestal, un mes después de la aplicación. 67

Figura 11. En el centro parcela tratada con Gesatop 1.8 Kg/ha. - cuarenta días después de la aplicación. Las parcelas laterales fueron tratadas con productos pos-t..... 68

CAPITULO I

INTRODUCCION

La situación geográfica del país, sus innumerables corrientes de agua y la diversidad de formaciones ecológicas, han dado lugar a una gran variedad de tipos de bosque, los cuales abarcan aproximadamente 512.000 Km^2.

Tradicionalmente la explotación forestal en Colombia se efectuó en forma desorganizada, sin criterios apropiados en rendimiento económico y realizando una destrucción irracional de bosques para dar paso a una agricultura o ganadería en la mayoría de los casos temporal, por tratarse de suelos marginales para este tipo de actividades. (14).

A pesar de la continua deforestación, Colombia continúa siendo un país de bosques. El Gobierno Nacional ha comprendido éste y a través de diferentes entidades como el Inderena, las Corporaciones Forestales y la Empresa privada, se ha dedicado a un continuo incremento y estímulo a la actividad forestal, y es así como se han elaborado ambiciosos proyectos para el establecimiento de bosques industriales, lo cual se presenta como so-

lución económica efectiva para grandes extensiones de tierra que hoy se encuentran inadecuadamente explotadas. (4-14).-

Como consecuencia de lo anterior se hace indispensable un conocimiento técnico, científico y amplio del manejo de las viveras, que permita un eficiente y económico suministro del material para siembra que demanda dichos proyectos.-

Combatir las malas hierbas es uno de los factores que más incide en los altos costos del fomento de la explotación forestal. Esto se debe, entre otras razones, a la continuidad con que se debe llevar a cabo la limpieza, a la lentitud y cuidado requeridos y a que la técnica de aplicación de productos químicos no ha sido debidamente experimentada y encaminada a encontrar una solución eficaz.-

Con la sola utilización del control manual es imposible el control eficiente de las malezas y menos aún podremos conseguir la erradicación de ellas, pues, con este método no ejercemos ninguna acción sobre las semillas que son, en la mayoría de los casos los principales causantes de las invasiones. Además con esta práctica se ocasiona grandemente el problema de la erosión por el gran volúmen de tierra que se mueve y

que afecte directamente el desarrollo de los arbolitos debido al empobrecimiento paulatino del suelo.-

Mediante el empleo de los herbicidas no solo se pueden evitar estos problemas, como también lograr mayor eficiencia a un costo mucho menor.

Hasta el presente no se ha reportado en el país la realización de ningún experimento sobre aplicación de herbicidas en especies forestales.

El presente trabajo tuvo por objetivos, a más de determinar las malezas presente en el lugar, aportar conocimientos sobre efectividad, selectividad y modo de acción de algunos herbicidas en viveros forestales, como también determinar las ventajas del empleo de los productos que resulten más efectivos.-

El ensayo se realizó en el vivero "El Bosque", propiedad de la Corporación Forestal de Caldas, situado en la región de la Florida municipio de Villamaría a 2.100 m.s.n.m. con temperatura promedio de 17 °C y una precipitación de 1.800 mm anuales.-

La duración del ensayo fue de 7 meses a partir de Julio 17 de 1974.-

CAPITULO II

REVISION DE LITERATURA

1. ASPECTOS BOTANICOS DE LAS ESPECIES EMPLEADAS:

1.1. CIPRES:

1.1.1. CLASIFICACION BOTANICA:

REINO	VEGETAL
División	Spermatophita
Subdivisión:	Gymnospermae
Clase:	Conopsida
Orden:	Pinales o Coniferales
Familia:	Cupressaceae
Género:	Cupressus
Especie:	Cupressus lusitánica Miller

1.1.2. ORIGEN:

El ciprés o "pino común" según parece es originario de México y Centro América e introducido a nuestro país el siglo pasado. Es entre las espe -

cies foráneas la pionera en la reforestación por la adaptabilidad que ha mostrado en algunas zonas, (19) sobre todo en regiones montañosas a alturas de 1.500 a 2.800 m.s.n.m.

En Colombia se encuentra distribuido ampliamente en los departamentos de: Antioquia, Cundinamarca, Valle, Caldas, Quindío, Risaralda, Boyacá, Santander y Magdalena.-

1.1.3. DESCRIPCION BOTANICA:

Es un árbol que alcanza hasta 30 metros de altura, tronco columnar, cilíndrico, corteza delgada grisácea, rojiza café cobriza, de consistencia fibrosa, dividida en placas o escamas irregulares que desprenden con facilidad en tiras angostas sus ramas son extendidas o ligeramente ascendentes, delgadas, cilíndricas, flexibles y resistentes, dispuestas irregularmente formando copas simétricas, redondas, cónicas o comunmente piramidales.-

Las semillas son subtriangulares, oblongas, aplastadas de color pardo rojizo oscuro a pardo amarillento, aladas, miden 4 mm de largo por 2.5 mm de ancho.-

Las hojas son muy pequeñas opuestas o en verticilos escamiformes, estrechamente imbricas, con una glándula oval pequeña situada en la parte media, son de color verde, glaucas, ovales, agudas y persistentes de 1-3 mm de longitud.-

Las inflorescencias masculinas son terminales de forma oval, amarillentas, formadas por 14-16 escamas, 6-12 estambres y 2-6 anteras globosas; las inflorescencias femeninas son laterales o terminales, solitarias o en grupo pequeño.-

Los frutos son globosos y se ven frecuentemente en las axilas de las ramas secundarias y a veces en las primarias, suelen aparecer en conjunto de 6 o más; se encuentran sobre pedúnculos de 5-8 mm y miden 12-15 mm de diámetro. Sus brácteas son salientes y agudas, visibles sobre todo en los frutos tiernos (19).-

1.2. PINUS PATULA:

Pertenece como el ciprés al orden pinales o coníferales pero a la familia pinaceae, género Pinus y especie Pinus Patula Schl.- Es una especie de reciente introducción al país y con grandes perspectivas en el

cies foráneas le planare en la reforestación por la adaptabilidad que ha mostrado en algunas zonas, (19) sobre todo en regiones montañosas a alturas de 1.500 a 2.800 m.s.n.m.

En Colombia se encuentra distribuido ampliamente en los departamentos de: Antioquia, Cundinamarca, Valle, Caldas, Quindío, Risaralda, Boyacá, Santander y Magdalena.-

1.1.3. DESCRIPCION BOTANICA:

Es un árbol que alcanza hasta 30 metros de altura, tronco columnar, cilíndrico, corteza delgada grisácea, rojiza café cobriza, de consistencia fibrosa, dividida en placas o escamas irregulares que desprenden con facilidad en tiras angostas; sus ramas son extendidas o ligeramente ascendentes, delgadas, cilíndricas, flexibles y resistentes, dispuestas irregularmente formando copas simétricas, redondas, cónicas o comunmente piramidales.-

Las semillas son subtriangulares, oblongas, aplanadas de color pardo rojizo oscuro a pardo amarillento, aladas, miden 4 mm de largo por 2.5 mm de ancho.-

Las hojas son muy pequeñas opuestas o en verticilos escamiformes, estrechamente imbricas, con una glándula ovul pequeña situada en la parte media, son de color verde, glaucas, ovales, agudas y persistentes de 1-3 mm de longitud.-

Las inflorescencias masculinas son terminales de forma ovul, amarillentas, formadas por 14-16 escamas, 6-12 estambres y 2-6 enteras globosas; las inflorescencias femeninas son laterales o terminales, solitarias o en grupo pequeño.-

Los frutos son globosos y se ven frecuentemente en las axilas de las ramas secundarias y a veces en las primarias, suelen aparecer en conjunto de 6 o más se encuentran sobre pedúnculos de 5-8 mm y miden 12-15 mm de diámetro. Sus brácteas son salientes y agudas, visibles sobre todo en los frutos tiernos (19).-

1.2. PINUS PATULA:

Pertenece como el ciprés al orden pinales o coníferales pero a la familia pinaceae, género Pinus y especie Pinus Patula Schl.- Es una especie de reciente introducción al país y con grandes perspectivas en el

campo de la explotación forestal, debido al magnífico desarrollo que ha mostrado.-

1.2.1. ORIGEN:

Es una especie nativa de las regiones subtropicales de México y tiene una variedad P. patula var longepedunculata.

1.2.2. DESCRIPCION BOTANICA:

Alcanza alturas de 20-40 metros. El tallo es recto, cilíndrico en un comienzo y bastante cónico en la casi totalidad de su longitud.-

La corteza es de color rojizo y con gran cantidad de escamas. Las ramas son por lo general verticiladas y las ramillas presentan un tinte - blanquecino, especialmente en las parte más tiernas.
Las agujas se agrupan en fascículos de a 3, raramente presentan 4-6; alcanzan longitudes de 15 a 30 cm., son flexibles, delgadas y colgantes, de color verde brillante, forma triangular, bordes finamente aserrados y presentan dos haces fibrovasculares. Las vainas de los fascículos son de color ceniza, persistentes y longitudes entre 10 y 15 cm. Las yemas terminales son largas, agudas y de color amarillo.-

Los conos son persistentes, generalmente sésiles, duros, puntiagudos, algo encorvados, forman grupos de 6 o 7, si se presentan en el tronco son sesiliros, tienen entre 7 y 9 cm de largo, las escamas son redondeadas, gruesas y se abren por períodos.-

Las semillas son pequeñas en comparación con las de otros pinos, forma triangular, o la con 2.5 cm de larga y 1 cm. de ancho, presentan a veces manchas grises o blanquecinas.-

Las flores masculinas son amentos colocados en la parte terminal dela rama, formando racimos. Son pedunculadas, escamas extendidas y tienen una punta fina y ondina. (8).-

2. EL PROBLEMA DE LAS MALEZAS:

MALEZA: Su definición más sencilla puede concretarse a la de planta fuera de lugar o en otras palabras, planta que crece en un lugar donde no se la desea. (24). Esta designación puede ampliarse hasta incluir en ella cualquier planta que reuna alguna, varias o todas estas condiciones: (21).-

a).- Presente dificultades para el cultivo de plantas útiles.-

b).- Puede disminuir el valor de los productos vegetales o animales.

c).- Causa pérdidas al aumentar los costos de cultivos y recolección de cosechas.-

d).- Reduce el rendimiento y/o la calidad de lo que se produce.

e).- Tiene peligro de envenenar al hombre o a los animales.

Las malas hierbas compiten con las cosechas por el agua, la luz y las sustancias nutritivas. (24).

La competencia entre plantas se debe a que en condiciones específicas, el ambiente y el suelo son capaces de proveer cantidades limitadas de los factores esenciales para el crecimiento normal de una población determinada de plantas. Cuando las poblaciones exceden ese límite, se inicia la competencia entre las plantas por los factores limitantes. (24).

La competencia que ejercen las malezas en los cultivos es compleja y varía con el ambiente, el cultivo y el complejo de malezas. (2).

En los trópicos es raro el cultivo que no se pierde en su totalidad si las malezas no se controlan. Con los métodos integrados de control se

pueden obtener aumentos del 20% en rendimiento sobre métodos convencionales de deyerbes mecánicos y manuales.-

Esto se debe a que generalmente las deyerbes no son oportunas y se realizan cuando las malezas ya han causado fuerte competencia con el cultivo. (7).-

Las adaptaciones que permiten a las malezas competir con los cultivos - son las siguientes:

a).- Epoca de la maleza.

b).- Ciclo de vida parecido al cultivo.

c).- Desarrollo inicial rápido de las raíces y/o partes aéreas.

d).- Plasticidad de poblaciones.

e).- Germinación desuniforme.

f).- Producción de inhibidores.

g).- Producción numerosa de semillas.

h).- Adaptación a numerosos medios ambientales. (2).

La competencia más intensa entre las malas hierbas y las plantas cultivadas se produce cuando los individuos que compiten se asemejan más en sus hábitos de desarrollo, métodos de reproducción y demandas al medio. (24).

Uno de los principios de la competencia entre plantas es que las primeras especies que ocupan cualquier extensión de terreno, tienden a excluir a las demás. (24).-

Vermo, citado por Robbins y Crafts (24), dice que en cierto número de casos la competencia es mayor cuando compiten dos especies diferentes, pero semejantes desde el punto de vista ecológico, que cuando la competencia se produce entre individuos de la misma especie.-

3. METODOS DE CONTROL DE MALEZAS:

Aunque el control de malezas se ha practicado desde hace miles de años, ha sido el área más descuidada tecnológicamente. El hecho de que este factor no haya sido estudiado anteriormente, tanto como el control de insectos por ejemplo, se debe a que el efecto de las malezas sobre los cultivos no es tan obvio o espectacular como el daño de insectos, enfermedades y deficiencias de nutrientes.

Experiencias de campo han demostrado que las cosechas causadas por malezas son de igual magnitud o mayores que las ocasionadas por insectos y enfermedades. (7).-

Para decidir el método que debe utilizarse para combatir una maleza, primero y antes que escoger el herbicida y equipo, es necesario identificar correctamente las malezas involucradas. (21).-

Los métodos que se emplean para combatir cualquier mala hierba deben fundarse en su hábitos de desarrollo y en su modo de reproducción, por otra parte, dichos métodos deberán estar determinados por el habitat y por la localización de la mala hierba. (24).-

El control es el proceso por medio del cual se limita el desarrollo o infestación de las malezas. Comprende todos aquellos métodos encaminados a reducir al mínimo la competencia que las malezas ejercen sobre el cultivo y otros efectos adversos. (3).-

Los métodos más importantes con los que cuenta el hombre actualmente para luchar contra las malezas son los siguientes:

1o. <u>La Previsión:</u>

Es el método más práctico y económico consiste en:

a).- Impedir la entrada de semilla o partes de propagación.

b).- Evitar que las malezas presentes produzcan semilla o se multiplique.

2o.- Mecánicos:

Comprende: arranque o mano, con machete, azadón, escardilla, labores de cultivo, corte y pastoreo.-

3o.- Físicos:

inundaciones, quemas y asfixia por materiales inertes.

4o.- Ecológicos:

Están basados en la competencia entre plantas, con: la rotación de cultivos, distancia y densidades de siembra adecuadas y cultivos de cobertura.

5o.- Biológicos:

Empleo principalmente de insectos y parásitos.

6o.- Químicos:

Que se basan en el uso de productos químicos llamados herbicidas. (24).

Los resultados más dignos de confianza en control de malezas han sido obtenidos mediante el empleo conjunto de varios métodos de control. De allí la gran necesidad de buscar un sistema de manejo de malezas que provea líneas guías en la selección de las mejores combinaciones de técnicas para situaciones específicas.-

La habilidad para la implantación de métodos integrales de control para el manejo de malezas está limitada por:

a).- Inadecuado conocimiento de la biología de las malezas.

b).- Inadecuado conocimiento de los diferentes métodos de control.

c).- Inexperiencia e impedimentos culturales y económicos para la integración de métodos que permitan obtener resultados sistemáticos (7).-

Las deshierbas manuales son las prácticas más comunes en la mayoría de los viveros, pero requieren ser hechas a intervalos frecuentes y exigen una ardua labor. Este sistema causa daños en los cabolitos hasta en un 25%, además, el deshierbo manual puede facilitar la germinación de nu

yor número de malezas ya que remueve la capa superficial del suelo. Por estas razones el control de malezas se constituye en la operación más - costosa. (11).-

4. CONTROL QUIMICO:

Un herbicida es una sustancia química empleada para inhibir el crecimiento o causar la muerte de ciertas plantas. (24).

Un herbicida, además, de sus propiedades fitotóxicas debe reunir otras cualidades como: Facilidad de aplicación con los equipos corrientes, bajo costo, baja toxicidad para los mamíferos y la que es más importante la selectividad. (15).

Herbicidas selectivos son aquellos que aplicados a determinadas dosis y bajo ciertas condiciones, afectan a una plantas y a otras no. (3).-

Wain, mencionado por Ocampo (18) dice que, los factores más importantes que determinan la selectividad son: La retención, absorción y translocación del producto en la planta, la estabilidad del producto dentro de ella y la actividad potencial del herbicida en el punto de acción. De los factores

mencionadas la retención del producto es en muchas especies el más importante.-

Esta propiedad depende de las características morfológicas de la planta y de la estructura de la cutícula que la protejo.

4.1. HERBICIDAS PREEMERGENTES:

Son todos los que se aplican antes de que emerja el cultivo y/o las malezas.

De acuerdo a la malezas y al cultivo estos herbicidad pueden ser: Preemergente al cultivo y a las malezas, preemergente al cultivo y no a las malezas y preemergente a las malezas y no al cultivo. (3).

Los tratamientos preemergentes pueden ser con herbicidas de contacto que matan las malezas sin dejar residuos en el suelo o herbicidas residuales que matan las malezas presentes en el momento de la aplicación y dejan un residuo en el suelo que mata las que brotan después del tratamiento, sin dañar la semilla. (20).-

La selectividad de los herbicidas preemergentes se basa especialmente en la degradación o inactividad del compuesto por medio de enzimas presen-

tes en la planta, las cuales pueden variar de una especie a otra.-

Un herbicida preemergente permanece activo en el suelo por un tiempo dado, del cual depende su efectividad y su peligro de fitotoxicidad para el cultivo.-

Esta persistencia en el suelo depende de: La lixiviación, la absorción por coloides del suelo, la volatilidad del producto, la acción degradante de los microorganismos del suelo, la descomposición química y la fotodescomposición. (24).-

La aplicación de herbicidas al suelo o sea, pentándolos más en contacto con las raíces tiene las siguientes ventajas:

1o.- La efectividad no depende del estado de crecimiento o de la condición fisiológica de las malezas.-

2o.- Los herbicidas atacan a las malezas por las raíces que son más sensitivas que el follaje.

3o.- El método puede ser relativamente conveniente y económico ya que se aplican a los cultivos en el momento de la siembra o poco des-

pués de ella. (23).-

4.2. HERBICIDAS POS TRASPLANTE:

Pueden ser:

a).- Pos emergentes no dirigidas cuya aplicación se realiza sobre el cultivo y las malezas en forma indiscriminada.

b).- Pos emergentes dirigidas, se busca un contacto mínimo con el cultivo y mínimo con las malezas y/o distribución uniforme en el suelo. (3).

Estos productos pueden ser aplicados en cualquier tipo de suelo y su acción no depende del estado de humedad de éste. Hay mayor riesgo de daño al cultivo en algunas casos. No se le debe aplicar cuando las plantas ya están mojadas de rocío o de lluvia, así mismo, deben transcurrir por lo menos 6 horas después de la aplicación sin llover para realizar el mínimo efecto.-

A veces se recomienda el uso de surfactantes para aumentar la acción de estos herbicidas. (7).-

4.3. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES EN LA LUCHA CONTRA LAS MALEZAS EN VIVEROS FORESTALES:

El control químico de malezas en plantaciones forestales puede ser a base de productos selectivos y no selectivos. Los primeros solo afectan algunas especies que, pueden ser susceptibles a la acción tardía de algunos reguladores de crecimiento. Ejemplos notables de estos productos selectivos son el 2-4-D, el cual en ciertas concentraciones puede destruir árboles de hoja ancha pero no perjudica a algunos pinos y los aceites minerales que destruyen todo tipo de vegetación a excepción de zanahorias y coníferas.-

Este cierto grado de selectividad, es regulado bien sea por las dosis empleadas o por las características inherentes a este grupo de productos químicos. (28).

En muchos de los viveros de coníferas de los Estados Unidos se está realizando un combate eficáz de las malas hierbas, recurriendo al uso de pulverizaciones de aceites.-

La respuesta de las especies de coníferas a los productos químicos es muy variable. Por ejemplo, en las especies de pino los cotiledones y las hojas primarias son más resistentes que las hojas adultas. (24).-

Mazzatori, (16) utilizó metil litio carbamato de sodio, para controlar malezas en viveros de pino. Observó que el producto era altamente selectivo y que a una dosis de 400 cc/ m^2 controló muy bien las malezas.-

Gallego y González, (9) hicieron aplicaciones de eonite en viveros de Pinus halepensis utilizando 3 dosis: 1.5, 2.5, y 4 lt/ha., aplicadas cuando las plantines tenían un mes de desarrollo y las malezas estaban germinando. Se repitió el tratamiento a los nueve (9) días luego de remover un poco el suelo. Este tratamiento garantizó un buen control durante tres (3) meses, tiempo en el cual se hizo una nueva aplicación. La mejor dosis fue la de 2.5 lt/ha., el resultado más efectivo se consiguió con la primera aplicación que fue la que realmente disminuyó la población de malezas.-

En un vivero de pino con cinco (5) meses de edad se aplicó Paraquat utilizando una pantalla protectora, obteniendo muy buen resultado a la dosis de 3 lt/ha. Iguales resultados se obtuvieron con Dalapón en dosis similar y con M.C.P.A. para control de malezas de hoja ancha. (22).-

También se recomienda la aplicación de Tok E 25 para control de malezas en viveros de coníferas en dosis de 22 kg/ha. usando 0.5 a 1 lt. de solución por metro cuadrado. (16).-

Silva (26), recomienda para el control de gramíneas en canteros, aplicar 1 gramo de Dalapón por metro cuadrado, haciendo 2 o 3 aplicaciones al año y cuidando de que hay buena humedad en el suelo.-

Se han logrado muy buenos resultados con tratamientos en pre y pos emergencia de Preemerge 10 lt/ha. sin causar ningún daño en viveros de coníferas. Simazina, ofreció mejor control pero en cambio, facilitó la propagación de Damping off. (13).-

Ubeda, (28) recomienda para control de malezas en viveros de pino y eucalipto el Paraquat, 1.5 lt/ha. Repitiendo las aplicaciones cada 45 o 60 días pero, teniendo en cuenta que el herbicida caiga sobre los tejidos verdes no así sobre la corteza, es necesario evitar que el producto moje las plantas para que resulte inocuo ya que sus componentes no tienen acción volatil.- Se hace resaltar que los resultados fueron altamente económicos.-

Al dicen, (1) dice que la principal necesidad que se tiene en los viveros forestales es lograr un efectivo control en pos emergencia. Esta necesidad se ha subsanado mediante el empleo de Simazina ya que tiene un amplio espectro herbicida y lo que es más importante un amplio margen de segu-

ridad para el cultivo unido a su bajo costo.-

Robbins y Crafts, (24) recomienda para el control de malezas en viveres forestales:

1o.- Amizine, 7.8 kg/ha. en 140-300 lts. de agua en aplicación dirigida.-

2o.- 2-4-D o M.C.P.A. 0.6-0.8 kg/ha. en 30-190 lts. de agua cuando las malezas han germinado.-

3o.- Diurón, 2.3 kg/ha. en 140-300 lts. de agua en aplicación dirigida.

4o.- Naburón, 1.2 kg/ha. en 250 lts. de agua en preemergencia.

5o.- Simazina, 2.3-4.5 kg/ha. en 150-300 lts. de agua en aplicación dirigida.-

4.4. PROPIEDADES DE LOS HERBICIDAS ENSAYADOS:

4.4.1. TRIAZINAS SIMETRICAS:

Su importancia radica principalmente en que inhibe la actividad fotosintética de los cloroplastos (reacción de Hill) y en su efecto más pronunciado.-

Otra acción de menor importancia es que las triazinas causan un disturbio mitótico. (28).-

a).- Simazina: (2 cloro 4,6 dietil amino-S - triazina); se caracteriza por ser la triazina de más baja solubilidad en agua, por ser de acción esencialmente radicular y por su alta selectividad en plantas arbustivas y árboles frutales. Si no se mezcla con un triazina de acción foliar se debe aplicar solo en preemergencia. Requiere para su acción efectiva de suelo húmedo y lluvias regulares.-

No se acumula en el suelo en las dosis usadas. La actividad biológica del suelo es un factor determinante para la degradación de las triazinas ya que los microorganismos del suelo la descomponen en la tierra. (12).

b).- Atrazina: (2-cloro-4-etilamino-6 isopropil amino-S-Triazina) ; Es un herbicida que se puede usar en preemergencia no inverporado y en pos emergencia. Controla malezas anuales de hoja ancha y muchas gramíneas. Sin embargo el control de ciertas gramíneas es deficiente, en estos casos puede usarse en mezcla con Linurón ejemplar.-

Las aplicaciones en pos emergencia se pueden hacer en forma uniforme cuando las malezas tengan de 2 a 3 hojas. Este producto es especialmente selectivo en maíz, sorgo, caña de azúcar, manzanas y viveros de coníferas. (6).-

Requiere un buen sistema de agitación en el tanque para que no se sedimente. Si la agitación no es adecuada, el control de las malezas será deficiente y puede causar daños al cultivo y al equipo de aspersión. (12).

e).- Ametrina: (2-etilamino-4- isopropilamino-6-metilmercapto-S- triazina) es excelente para control de gramíneas, pero debido también es muy buena eficiencia para el control de malezas de hoja ancha. Gracias a su intensa acción foliar se recomienda especialmente en pos emergencia, aunque sea también capaz de actuar por las raíces y tener apreciable efecto residual en el suelo.(12).

4,4.2. ACEITES:

Los aceites usados como matamalezas están formados por una mezcla de compuestos no saturados y son productos altamente tóxicos. La bondad del aceite como herbicida depende entonces de la mayor o menor presencia de los hidrocarburos saturados. (10).-

Entre los aceites se tienen el aceite diesel, kerosene, extractos, aceites de bajo grado y algunos aceites herbicidas especiales. Para ser efectivos contra malezas anuales vigorosas y gramíneas perennes los aceites deben contener fracciones relativamente pesadas que producen toxicidad crónicas. La gravedad promedio para esos aceites debe ser entre 27 a 30 API (American Petroleum Institute).

Aparentemente la fotosíntesis y la respiración se inhiben rápidamente en las plantas tratadas con aceites; las plantas permanecen siempre inhibidas. (23).-

En comparación con otros herbicidas, los aceites son poco tóxicos en general y se deben aplicar en grandes cantidades cuando se usan solos.(20).

4.4.3. HERBICIDAS FENOXIDOS:

2-4-D y sus derivados: El ácido 2-4 Diclorofenoxiacético, inició el uso extensivo de los herbicidas y dió lugar a gran cantidad de investigaciones y a la introducción de numerosos productos actualmente usados. (20).

Los herbicidas más importantes de éste grupo son: 2-4D, 2-4-5-D, 3-4-D, 2-4-5-T, M.C.P.A. Su acción es más eficaz cuando las malezas están pe

quelas y su efectividad aumenta cuanto aumenta la temperatura y solo se deben utilizar para el control de malezas de hoja ancha. (2).

El 2-4-D tiene propiedades hormonales, o sea que aplicado a la planta, se mueve dentro de ella causando deformaciones y muerte de las células a cierta distancia del punto de aplicación. (23).

El 2-4-D también retarda la fijación del agua, de nitratos y de potasio como también la pérdida de agua por transpiración, produce alteraciones marcadas en la composición química de la planta respecto a azúcares, aminoácidos y otros componentes nitrogenados, grasas, vitaminas, proteínas y pigmentos. (20).

El mecanismo bioquímico de la acción del 2-4-D es casi completamente desconocido. Se conocen hechos aislados que no coordinan entre sí. El hecho básico es que posee una acción semejante a las hormonas endógenas o auxinas, que regulan el crecimiento y desarrollo de la planta. (20).

El tiempo que el 2-4-D permanece en el suelo depende de varios factores: los microorganismos del suelo pueden descomponer el herbicida, las condiciones de humedad y calor favorecen la multiplicación de la mayoría

de los microorganismos. Por lo tanto en los suelos húmedos y calientes generalmente se acelera la descomposición del producto.-

La acidez del suelo hace que la molécula de 2-4-D se descomponga rápidamente por acción de los coloides del suelo. (10).-

4.4.4. LINURON (AFALON): 3-(3.4 diclorofenil) -1- metoxi -1- metil úrea.) Es un compuesto orgánico no corrosivo no inflamable y de baja toxicidad para humanos.

El afalón como las úreas sustituídas desarrolla su acción herbicida mediante la interrupción del proceso de la fotosíntesis.
También se notoria la disminución en la producción de carbohidratos, por - consiguiente, la muerte de las malezas es debida a la falta de alimento y energía. (23).

A temperaturas altas, humedad adecuada y presencia de materia orgánica se acelera la descomposición del producto. La toxicidad se pierde más rápidamente cuando el suelo se mantiene húmedo.

Los compuestos a base de úrea son incapaces de penetrar y moverse en la floema con la savia elaborada. (5).-

Afalón controla malezas de hoja ancha y gramíneas anuales. Es absorvido por las raíces, las semillas en germinación y las hojas de las malezas.(5).

4.4.5. DALPON: 2-2- Dicloropropiónico.

Es un herbicida de pos emergencia muy efectivo para el control de gra - míneas.

Es un polvo soluble que contine 85% de ingrediente activo. Es un produc to muy persistente en las vegetales, presenta efectos en el crecimiento que se transmiten a través de la semilla y ejercen una acción análoga a la de una hormona, pero no tiene efecto estimulante en las plantas; el crecimien to no se aumenta, sino, que se realiza en una forma desordenada o inhibi da. No es efectivo cuando se emplea a través del suelo, por aplicado oca dador de los cultivos deforma su desarrollo aunque sin causarles la muerte. (5).

El Dalapón penetra rápidamente por la cutícula y es transportado a través de la planta por los haces vasculares.-

4.4.6. TRIBUNIL: 1,3-dimetil-3- (2-benztiazolil) úrea.)

Herbicida selectivo para control de malezas en cultivos como: cebolla, a-

jo, frijol, trigo, cebada y viveros forestales.

Tiene una acción efectiva y segura contra numerosas malezas de hoja ancha y gramíneas. Requiere para su aplicación una humedad adecuada del suelo ya que es absorbido principalmente por la raíz. (5).-

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en el vivero "El Bosque" propiedad de la Corporación Forestal de Caldas, situado en el Municipio de Villamaría región de la Florida a 10 Km. de Manizales.-

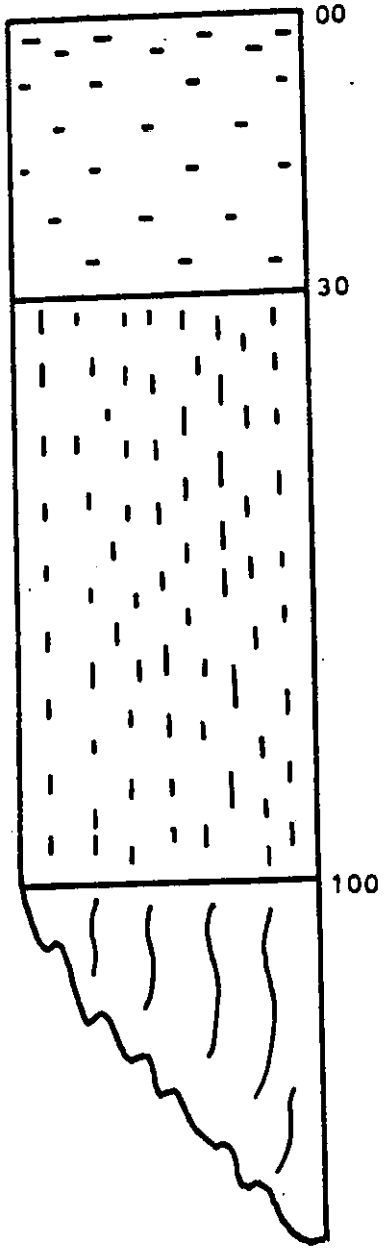
1. CARACTERISTICAS DE LA ZONA:

Altura sobre el nivel del mar: 2.100 metros.
Temperatura promedio 17 °C y una precipitación anual promedia de 1.800 mm.

2. CARACTERISTICAS DEL SUELO:

Las propiedades físicas y químicas del suelo están dadas en la Tabla No. 1.

En la página 32 (Tabla No. 1) la muestra de suelo fue analizada en el laboratorio del Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé), situada en Chinchiná, departamento de Caldas.



A_1 : Color 10 YR / 4/3 PARDO OSCURO, textura FrA, bloques subangulares, friable ligeramente plastico, permeabilidad rápida .abundantes raices y microorganismos.

PH 5.7

II B_1 : Color 5 YR 3/2 PARDO AMARILLENTO, F Ar, consistencia liger. blanda, friable. permeabilidad rápida.

PH 6.0

Fig 1 : Perfilde el suelo donde se realizó el experimento

Los arbolitos de Pinus patula y Cupressus lusitanica fueron suministrados por la Corporación Forestal de Caldas y fueron trasplantados al mes de su germinación.

Se empleó el diseño de bloques al azar con 22 tratamientos y 4 repeticiones.

Las especificaciones del ensayo pueden apreciarse en la Tabla No. 2 - Hoja 33.

Tabla No. 1.- Propiedades físicas y químicas del suelo en donde se realizo el experimento (0.0 - 0.30 m).

P.H.	5.7
M.O.	5.3 %
P.	12.3 p.p.m.
K.	0.13 m.e/100 Gr.
CA.	4.8 m.e/100 Gr.
MG.	0.5 m.e/100 Gr.
TEXTURA:	FRANCO ARENOSO
ESTRUCTURA:	BLOQUES SUB ANGULARES
PERMEABILIDAD:	RAPIDA

Table No. 2.- Superficie y distancias usadas en el ensayo.

Largo de las eras	15 metros
Largo de las parcelas	3 metros
Ancho de las parcelas	1 metro
Distancia entre plantas	0.5 metros
Distancia entre hileras	0.10 metros
Número de parcelas por era	5
Número total de parcelas	88
Area total del experimento	264 metros ^{2}

La aplicación de los productos se hizo con una aspersora tipo mochila que trabaja a base de CO_2, a una presión de 32 lb/pulg.^{2} y con una capacidad de 3.7 litros provista de boquillas de abanico o cortina.-

En la tabla No. 3 se anotan el principio activo, nombre químico nombre comercial y casa titular de los productos utilizados en el ensayo.

Table No. 3.-

Nombre Genérico del Ppi. activo	Nombre Químico	Nombre comercial	Concent.	Titular
ATRAZINA	2-cloro 4-etilamino 6 isopropilamino-S-triazina.	GESAPRIM	80 %	CIBA
AMETRINA	2-etilamino 4-isopropilamino 6-metilmercapto S-triazina.	GESAPAX	80 %	CIBA
SIMAZINA	2-cloro 4,6 dietil amino-S-triazina.	GESATOP	80 %	CIBA
2-4-D	2-4-Diclore-fenoxi acética	2-4-D amina	46 %	BASF
LINURON	3 (3.4 diclorofenil) 1 metoxi 1 metil úrea.	AFALON	50 %	HOECH
DALAPON	2-2-dicloropropinico	DOWPON	85 %	DOW
METABENZ - THIAZURON	1,3 dimetil 3 (2-benztiazoli- lo.) úrea.	TRIBUNIL	70 %	BAYER

Tabla No. 4.- Tratamientos, dosis y épocas ensayadas.

	TRATAMIENTO	Dosis Kg i.a/ha.	Dosis Kg p.c./ha.	Epoca de aplicación
1	Gesatop	0.75	0.90	pre - t
2	Gesatop	1.5	1.8	pre - t
3	Gesapax	0.75	0.90	pre - t
4	Gesapax	1.5	1.8	pre - t
5	Gesaprim	0.5	0.6	pre - t
6	Gesaprim	1.0	1.2	pre - t
7	Petróleo	- -	200	pos - t
8	Petróleo	- -	400	pos - t
9	2-4-D amina	0.72	1.5	pos - t
10	2-4-D amina	1.45	3.0	pos - t
11	Gesapax	1.6	2.0	pos - t
12	Gesapax	2.4	3.0	pos - t
13	Gesatop	1.6	2.0	pos - t
14	Gesatop	2.4	3.0	pos - t
15	Tribunil	2.1	3.0	pre - t
16	Tribunil	3.5	5.0	pre - t
17	Dalapón + 2-4-D	0.64 + 0.35	0.75 + 0.75	pos - t
18	Dalapón + 2-4-D	1.28 + 0.70	1.5 + 1.5	pos - t
19	Afalón + gesatop	0.5 + 0.75	1.0 + 0.9	pre - t
20	Afalón + gesatop	1.0 + 1.5	1.5 + 1.8	pre - t
21	Testigo absoluto			
22	Testigo mecánico			

i.a. = ingrediente activo

p.c. = producto comercial

Para determinar la efectividad y comportamiento de los productos se tomaron los siguientes datos:

1o.- Indice de control de malezas tomado visualmente, dado en % del área cubierta por las malezas a los 15,30,45 y 60 días de la aplicación. Para la clasificación del Control se utilizó la siguiente tabla recomendada por el ICA:

0 %	100 de control
1 - 20 %	control excelente a muy bueno
21 - 40 %	control bueno a suficiente
41 - 60 %	control dudoso a mediocre
61 - 80 %	control malo a pésimo
81 -100 %	control nulo

2o.- Fitotoxicidad: Tomada visualmente de acuerdo al número de plantas afectadas por parcela. Esta determinación se hizo a los 15, 30, 45, y 60 días de aplicados los productos y con base en la siguiente escala:

	0	sin daño
1 -	3	poco daño
4 -	6	daño moderado
7 -	9	daño severo
	10	muerte total

3o.- Número y peso de las malezas: En cada parcela se cortaron, contaron y pesaron las malezas que quedaban dentro de un rectángulo de 0.5 x 0.25 ms. tirado al azar una vez en cada parcela. Esto dió un índice de la población, el vigor de las malezas y en consecuencia de la competencia que soporta el cultivo. Datos tomados a los 30 y 60 días.-

4o.- Determinación visual de las especies predominantes y el respectivo control realizado por los productos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

1. CONTROL DE MALEZAS:

La información obtenida sobre porcentaje de control de malezas se presenta en forma separada por cada fecha de lectura ya que al hacerle la prueba de homogeneidad de varianzas de Bartlet se encontró que no era con - veniente agruparlas. De acuerdo con lo anterior a los datos de cada fecha se le hizo el análisis de varianza y la respectiva prueba de Duncan.

En la Tabla No. 5 se encuentra el análisis de varianza para la lectura - realizada a los 15 días de aplicados los productos. Como se puede observar se encontró que había diferencia altamente significativa entre tratamientos pero no existe diferencia entre repeticiones. Al realizar la prueba de Duncan se encontraron los resultados que aparecen consignados en la tabla No. 6.

Tabla No. 5.- Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 15 días de aplicados los productos. Datos transformados mediante la fórmula arc. sen $\sqrt{x}$

Fuentes de variación	GL.	S.C.	C.M.	F
Replicaciones	3	224.8	74.93	1.38
Tratamientos	20	16117.68	805.85	14.87 **
Error	60	3.250.64	54.17	
TOTAL	83	19592.47		

** = altamente significativo al nivel de 0.05

Tabla No. 6.- Prueba de Duncan para los porcentajes de control de malezas tomados a los 15 días de aplicados los productos.

	TRATAMIENTOS	Dosis Kg pc./ha	Promedio
21	Testigo absoluto		43.8
7	Petróleo	200 lt	40.67
18	Dal + 2-4-D	1.5 + 1.5	39.10
17	Dal + 2-4-D	.75 + .75	37.94
8	Petróleo	400 Lt	37.44
13	Geantop	2.0	36.5
9	2-4-D	1.5	33.33
14	Geantop	3.0	31.39
10	2-4-D	3.0	29.72
12	Geanpax	3.0	19.09
19	Afal + Geant	1.0 + .9	19.08
3	Geanpax	.9	18.14
15	Tribunil	3.0	17.05
1	Geantop	.9	17.05
11	Geanpax	2.0	16.76
2	Geantop	1.8	16.75
6	Geanprim	1.2	16.33
16	Tribunil	5.0	15.68
5	Geanprim	.6	15.67
4	Geanpax	1.8	12.92
20	Afal + Geant	1.5 + 1.8	11.07

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no hay diferencias significativas.

En la Tabla No. 7 se presenta el análisis de varianza para los porcentajes obtenidos en la lectura realizada a los 30 días de aplicados los productos. Como se puede apreciar existe diferencia altamente significativa entre tratamientos y no existe diferencia alguna entre repeticiones.

Al realizar la prueba de Duncan se obtuvieron los resultados que aparecen consignados en la tabla No. 8.

Tabla No. 7.- Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 30 días de aplicados los productos. Datos transformados mediante la fórmula arc. sen $\sqrt{x}$

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	145.8	48.6	1.05
Tratamientos	20	11580.15	577.50	12.49 **
Error	60	2773.59	46.22	
TOTAL	83	14469.54		

** = altamente significativo al nivel de 0.05

Tabla No. 8.- Prueba de Duncan para los porcentajes de control obtenidos en la segunda lectura a los 30 días de aplicados los productos.

	TRATAMIENTOS	Dosis kg pc./ha.	Promedio Gr
21	Testigo absoluto		70.44
7	Petróleo	200 Lt	47.88
8	Petróleo	400 Lt	47.86
18	Dalap + 2-4-D	1.5 + 1.5	43.49
13	Geestop	2.0	39.44
17	Dalap + 2-4-D	.75 + .75	38.89
9	2-4-D	1.5	38.88
14	Geestop	3.0	38.86
19	Afal + Geest	1.0 + .9	31.36
10	2-4-D	3.0	29.88
6	Geesprim	1.2	28.00
16	Tribunil	5.0	27.33
3	Geespax	.9	26.19
15	Tribunil	3.0	24.16
1	Geestop	.9	23.22
11	Geespax	2.0	21.70
5	Geesprim	.6	21.69
12	Geespax	3.0	20.61
20	Afal + Geest	1.5 + 1.8	20.17
2	Geestop	1.8	17.05
4	Geespax	1.8	16.76

NOTA: Entre los tratamientos unidos por la misma línea no hay diferencias significativas.-

La tabla No. 9 presenta el análisis de varianza correspondiente al % de control de malezas obtenido a los 45 días de aplicados los productos.

Se presentó diferencia altamente significativa entre tratamientos y significativa entre replicaciones. Esta diferencia se debe posiblemente a la situación en el campo ya que dos replicaciones quedaron cercanas a un lote vecino en barbecho el cual se constituyó en fuente contínua de semilla de malezas.

Tabla No. 9.- Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 45 días de aplicados los productos. Datos transformados mediante la fórmula arc. sen $\sqrt{x}$

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
Replicaciones	3	1525.45	508.48	4.12 *
Tratamientos	20	30869.96	1543.49	12.51 **
Error	60	7399.73	123.32	
TOTAL	83	39795.14		

* = significativo al nivel de 0.05

** = altamente significativo al nivel de 0.05

Tabla No. 10.- Prueba de Duncan correspondiente al porcentaje de control de malezas por tratamiento a los 45 días de aplicados los productos.

	TRATAMIENTOS	Dosis kg pc./ha.	Promedio Gr
21	Testigo absoluto		75.05
8	Petróleo	400 Lt	73.55
17	Dal + 2-4D	.75 + .75	72.11
9	2-4-D	1.5	66.91
10	2-4-D	3.0	63.74
13	Gesatop	2.0	59.13
18	Dal + 2-4-D	1.5 + 1.5	57.10
7	Petróleo	200 Lt	53.93
14	Gesatop	3.0	43.55
19	Afal + Gesat	1.0 + .9	31.67
16	Tribunil	5.0	31.01
3	Gesapax	.9	29.36
6	Gesaprim	1.2	28.94
1	Gesatop	.9	28.78
12	Gesapax	3.0	27.85
15	Tribunil	3.0	26.91
11	Gesapax	2.0	26.19
2	Gesatop	1.8	23.73
5	Gesaprim	.6	23.58
20	Afal + Gesat	1.5 + 1.8	23.15
4	Gesapax	1.8	19.09

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no hay diferencias significativas.

La tabla No. 11 muestra el análisis de varianza correspondiente al % de control observado a los 60 días de aplicados los productos.

Se observa que hubo diferencias altamente significativas tanto entre tratamientos como entre repeticiones esto debido a la ocurrencia de dos repeticiones a un lote enmalezado.

Tabla No. 11.- Análisis de varianza del control de malezas obtenido a los 60 días de aplicados los productos. Datos transformados mediante la fórmula arc. sen $\sqrt{x}$

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
Repeticiones	3	2289.96	763.32	6.93 **
Tratamientos	20	36836.43	1816.82	16.50 **
Error	60	6603.01	110.05	
TOTAL	83	45229.40		

Tabla No. 12.- Prueba de Duncan correspondiente al porcentaje de control observado a los 60 días de aplicados los herbicidas.

	TRATAMIENTOS	Dosis Kg pc./ha.	Promedio	
21	Testigo absoluto		90.00	]
8	Petróleo	400 Lt.	88.36	]
18	Dalap + 2-4-D	1.5. + 1.5	76.72	]]
17	Dalap + 2-4-D	.75 + .75	72.11	]
9	2-4-D	1.5	70.38	]
10	2-4-D	3.0	70.30	]
7	Petróleo	200 Lt	70.08	]
13	Geostop	2.0	65.47	]]
14	Geostop	3.0	46.44	]
19	Afal + Geost	1.0 + .9	42.11	]
6	Geoprim	1.2	37.66	]
15	Tribunil	3.0	37.44	]]
1	Geostop	.9	36.22	]
16	Tribunil	5.0	34.33	]
20	Afal + Geost	1.5 + 1.8	33.05	]
5	Geoprim	.6	32.89	]
3	Geopax	.9	32.11	]
2	Geostop	1.8	29.88	]]
12	Geopax	3.0	27.85	]
4	Geopax	1.8	27.28	]
11	Geopax	2.0	26.19	]]

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no hay diferencias significativas.

2. FITOTOXICIDAD:

Los resultados de la evaluación de fitotoxicidad fueron los siguientes:

Con calificación cero (0) correspondiente en la tabla empleada a ningún daño, se encontraron los siguientes tratamientos:

Petróleo sin daño empleados y Gesatop pre-t en los dos (2) daño empleados en pino.

De 1-3 equivalente en la tabla a daño leve quedan incluídos todos los tratamientos empleados en pre-t o sea los tratamientos: 1,2,3,4,5,6,15,16, 19 y 20.-

En el grado 4-6 correspondiente a daño moderado quedó incluído el tratamiento 20 o sea la mezcla de Afalón + Gesatop en su dosis alta equivalente en pinón.

De 7-9 o sea daño severo incluye los tratamientos 9,10, 11, y 12 correspondientes a Gesapax en ambas especies y 2-4-D amina en pino.

Ninguno de los tratamientos utilizados en el ensayo causó la muerte total de los arbolitos.-

3. PESO Y NUMERO DE LAS MALEZAS:

A los treinta (30) y sesenta (60) días de realizadas las aplicaciones se tomó el peso verde y número de las malezas.

La tabla No. 13 presenta el análisis de varianza del peso verde de las malezas presentes por área de 0.5 X 0.25 ms a los treinta (30) días de aplicados los productos encontrándose diferencias altamente significativas entre tratamientos. En la tabla No. 14 se observa el resultado de la prueba de Duncan correspondiente.

Tabla No. 13.- Análisis de varianza del peso verde de las malezas a los 30 días de la aplicación.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
Total	83	291.092,27		
Replicaciones	3	3.856,30	1285,43	0,50
Tratamientos	20	134.035,86	6701,79	2,62 **
Error	60	153.200,11	2553,33	

** = altamente significativo al nivel de 0,05

Tabla No. 14.- Prueba de Duncan para el peso verde de las malezas, a los 30 días de aplicados los productos.

TRATAMIENTO	PROMEDIO GRS
21	145.52
18	88.95
8	87.10
7	75.25
13	73.50
9	60.47
17	57.75
10	27.80
14	26.95
19	6.85
11	5.52
2	4.40
12	4.17
6	3.97
15	3.70
3	3.62
16	3.52
1	3.00
5	2.32
4	1.75
20	1.45

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no hay diferencia significativa.

La tabla No. 15 muestra el análisis de varianza correspondiente al número de malezas presentes por tratamientos a los 30 días de aplicados los productos, encontrándose diferencias altamente significativas entre tratamientos.-

La tabla No. 16 presenta la prueba de Duncan respectiva.

Tabla No. 15.- Análisis de varianza del número de malezas presentes por tratamiento a los 30 días de aplicados los herbicidas.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
TOTAL	83	161.930,71		
Replicaciones	3	189.85	63,28	0.14
Tratamientos	20	135.117,61	6755,88	15,22 **
Error	60	26.623,25	443,72	

** = altamente significativo al nivel de 0.05

Table No. 16.- Prueba de Duncan correspondiente al número de malezas presentes por tratamiento a los 30 días de aplicados los productos.

TRATAMIENTO	PROMEDIO
21	138.2
8	123.5
13	102.5
7	102.0
18	98.5
9	82.2
17	69.7
14	65.7
10	56.0
3	26.7
11	23.5
16	22.2
2	22.0
6	21.0
12	20.0
15	19.6
19	19.5
1	19.0
5	18.0
4	13.7
20	12.0

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no existen diferencias significativas.-

Las tablas Nos. 17 y 18 muestran el análisis de varianza y prueba de Duncan correspondientes al peso verde de las malezas por tratamientos y por área de 0.5 X 0.25 m. a los 60 días de aplicados los productos. Se observó que hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos y significativas entre replicaciones.-

Tabla No. 17.- Análisis de varianza del peso verde de las malezas presentes por tratamiento a los 60 días de aplicación.-

Fuente de variación	GL.	S.C.	C.M.	F
TOTAL	83	1286.208,1		
Replicaciones	3	56.929,4	18.976,46	4,00 *
Tratamientos	20	945.202,6	47.260.13	9.98 **
Error	60	284.076,1	4.734.6	

* = significativo al nivel de 0.05

** = altamente significativo al nivel de 0.05

Tabla No. 18.- Prueba de Duncan correspondiente al peso verde de las malezas por tratamiento a los 60 días de aplicados los herbicidas.

TRATAMIENTO	PROMEDIO GR
21	296,7
17	293,7
18	274,5
8	262,0
13	221,8
7	179,9
9	146,7
10	123,2
19	48,9
11	37,2
1	29,5
14	28,7
12	26,7
16	25,6
15	22,5
6	19,8
20	13,75
3	12,4
5	10,5
4	8,5
2	8,1

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no existen diferencias significativas.-

Las tablas Nos. 19 y 20 presentan el análisis de varianza y prueba de Duncan correspondiente al número de malezas presentes por tratamiento a los 60 días de aplicados los productos.-

Se observa que se presentaron diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Tabla No. 19.- Análisis de varianza del número de malezas presentes por tratamiento, a los 60 días de aplicados los productos.

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F
TOTAL	83	278.758,42		
Repeticiones	3	18,13	6,04	0,001
Tratamientos	20	185.092,17	9254,6	12,72 **

** = altamente significativo al nivel de 0.05

Tabla No. 20.- Prueba de Duncan para el número de malezas presentes por tratamiento a los 60 días después de aplicados los productos.

TRATAMIENTO	PROMEDIO
21	167.75
8	132.0
13	123.2
14	111.0
9	109.7
7	107.0
17	98.7
18	96.2
10	60.5
12	50.7
1	36.5
11	35.0
15	31.2
19	29.5
5	23.5
6	20.0
3	19.0
20	17.2
16	16.7
2	14.7
4	13.7

NOTA: Entre los tratamientos unidos por una misma línea no existe diferencia significativa.

4. ESPECIES PREDOMINANTES:

La especie que más agresivamente compite con los arbolitos es la mora o pequeña Spergula arvensis.Debido principalmente a su similitud morfológica con el ciprés, a su ciclo de vida tan corto (13-20 días) y a su reproducción mediante la producción de abundante número de semillas. Es la que determina continuas invasiones y en consecuencia la que obliga a que las labores de limpieza sean constantes.-

Otra especie digna de mención especial, aunque no tan agresiva como la anterior es la escobera Ouelis sotiolis, ya que fue resistente a los herbicidas utilizados.

La tabla No. 21 nos muestra las especies presentes en el vivero durante el experimento.-

Tabla No. 21.- Malezas presentes en el experimento.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Mieza, abrojillo, pequeño	Spergula arvensis L.
Acedera	Oxalis corniculata L.
Barbasco rosado	Polygonum segetum H.B.K.
Barbasco	Polygonum hidropiperoides
Blado	Amaranthus hypridus L.
Manzanilla	Bidens spp.
Perolero	Eupatorium sp.
Ruibarbo, lengua vaca	Rumex crispus L.
Yuyo	Sipilanthes americana
Pasto yuyo, guasca	Galinsoga ciliata Bl.
Diente de león	Taraxacum officinale Weber.
Mastuerzo	Lepidium bipinnatifidum
Sangre de toro	Rumex acetocela L.
Verdolaga	Portulaca spp
Nudillo	Panicum zizanoides H.B.K.
Pasto argentino	Cynodon dactylon
Pasto azul anual	Poa annua L.

5. COSTOS:

Luego de revisar cuidadosamente los registros de labores del vivero, durante el período comprendido entre noviembre 1o. de 1.974 y febrero 24 de 1975, se obtuvo un promedio de eficiencia en la siembra manual de 40 metros cuadrados/jornal/hombre. Esto significa que 10 trabajadores limpiarían una hectárea de vivero en veinticinco (25) días. El valor de cada jornal es de $ 40.00 lo que hace ascender el costo de la siembra a $ 10.000.00/hectárea.-

Se debe tener en cuenta que es prácticamente eficiente y oportuno ya que la totalidad del personal del vivero no se puede dedicar a una sola labor.-

Mediante el empleo del control químico, solo un operario tardaría en cubrir una hectárea de vivero tres (3) jornales. Tomando por ejemplo la aplicación de Gesapax 2 Kg . P.c/ha. *, solo costaría $ 320.00 discriminados así:

Valor 2 kilos de Gesapax	360.00
Valor 3 jornales	120.00
Valor amortización aspersora	40.00
T O T A L	520.00

* Gesapax 2 Kg. P.c./ha. fué el más recomendable.

Figura No. 2.- Aspecto que presentaba el testigo absoluto al mes de aplicados los herbicidad. (Foto U. de C.).

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

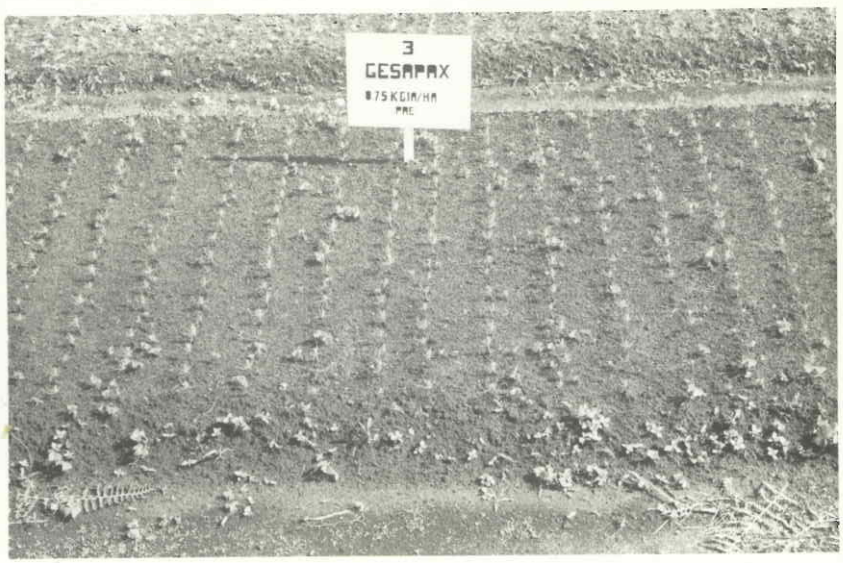


Figura No. 3.- Efecto del Gesapax 0.9 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarente días después de la aplicación. (Foto U. de C.)

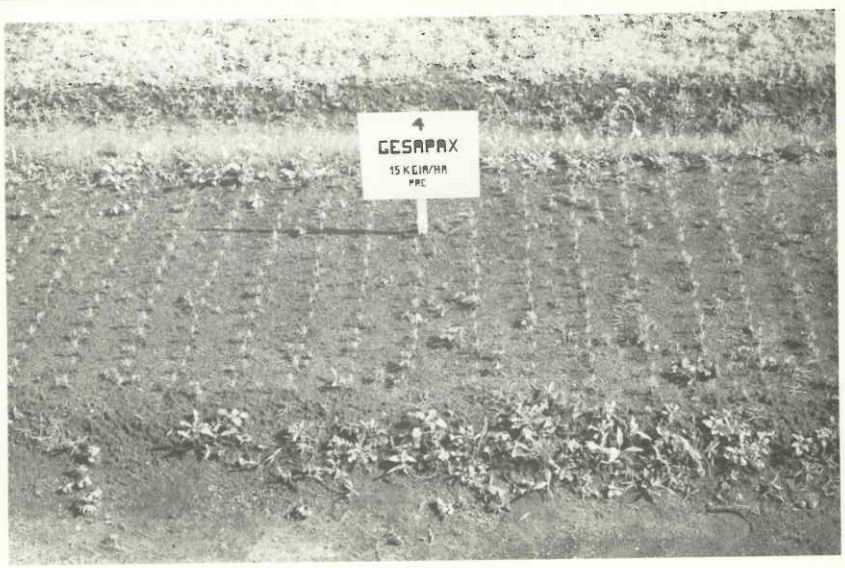


Figura No. 4.- Efecto del Gesapax 1.8 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación. (Foto U. de C.).

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

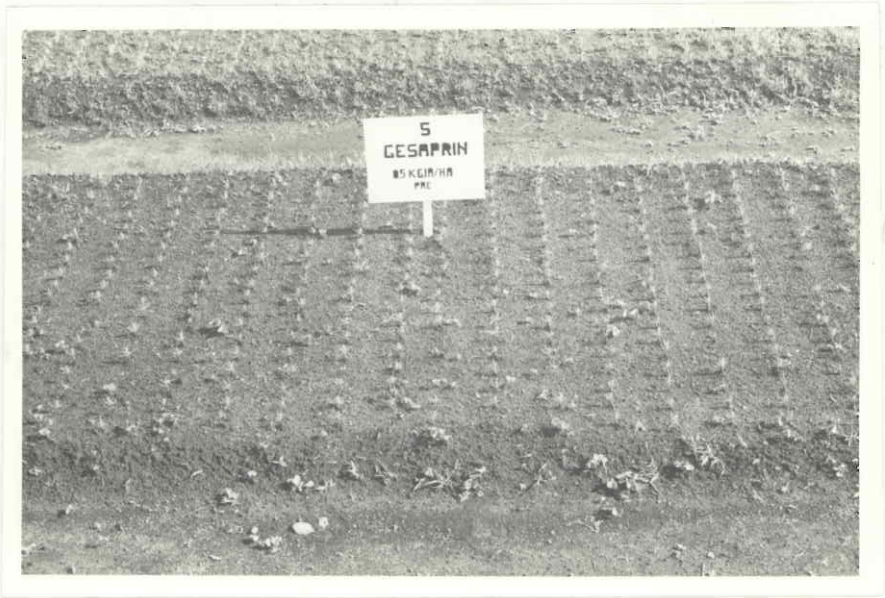


Figura No. 5.- Efecto del Gesaprim 0.6 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación. (Foto U. de C.).

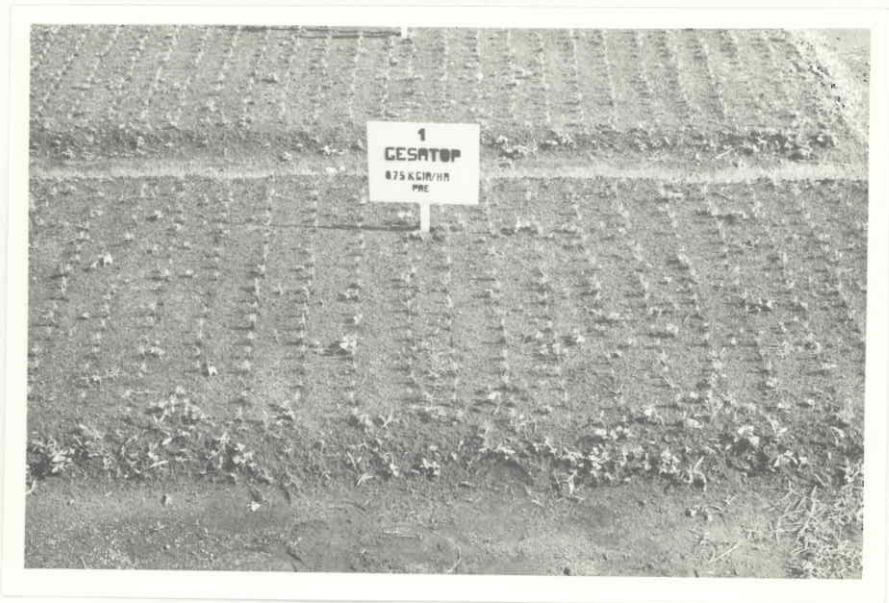


Figura No. 6.- Efecto del Gesatop 0.9 Kg/ha en el control de male - zas en vivero forestal, cuarenta días después de la apli_ cación (Foto U. de Caldas).

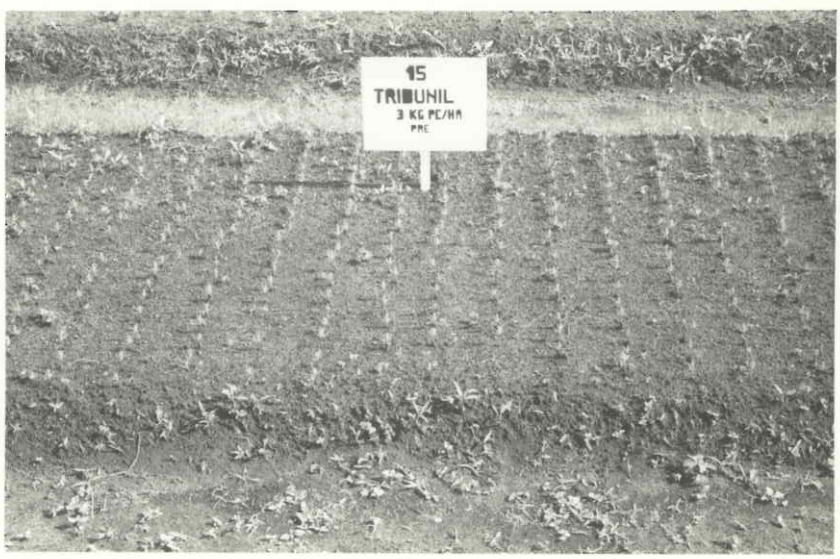


Figura No. 7.- Efecto del Tribunil 3.0 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, cuarenta días después de la aplicación . (Foto U. de C.)

Figura No. 8.- Efecto del Petróleo 200 Lt/ha. en el control de malezas en vivero forestal, un mes después de la aplicación. (Foto U. de C.).

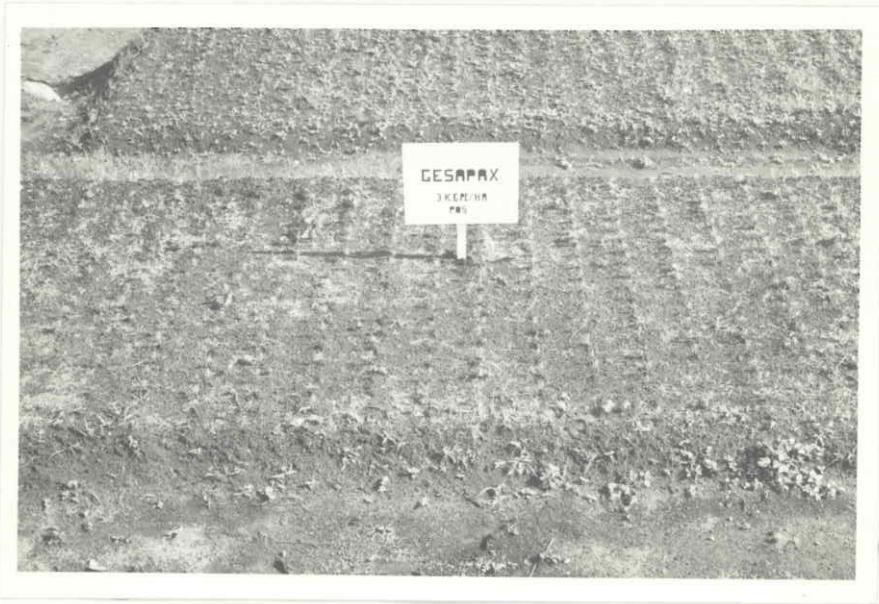


Figura No. 9.- Efecto del Gesapax 3.0 Kg/ha. en el control de malezas en vivero forestal, un mes después de la aplicación. (Foto U. de C.).

Figura No. 10.- Efecto del 2-4-D amina 3.0 Lt/ha. en el control de malezas en vivero forestal, un mes después de la aplicación. (Foto U. de C.).

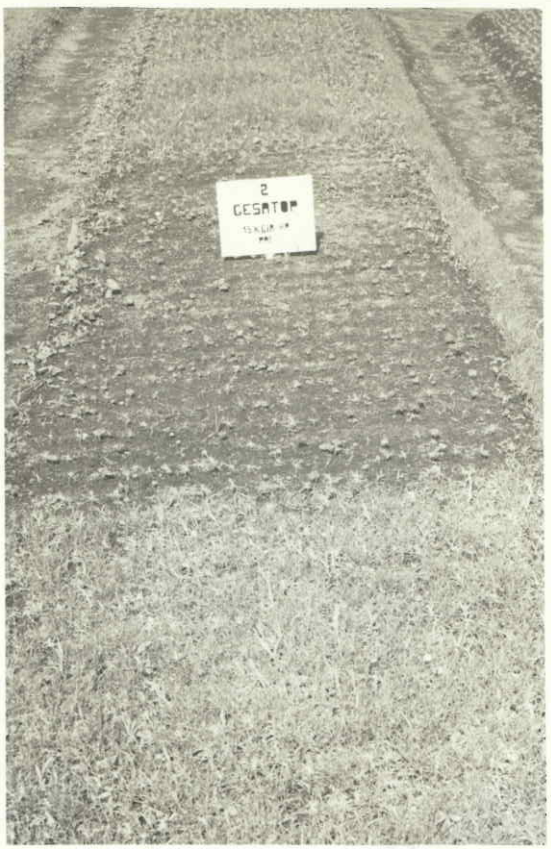


Figura No. 11.- En el centro parcela tratada con Gesatop 1.8 Kg/ha cuarenta días después de la aplicación. Las parcelas laterales fueron tratadas con productos pos-t. (Foto U. de C.).

CAPITULO V

DISCUSION

1. CONTROL:

En general se observó durante todo el experimento, un mejor control del complejo de malezas por parte de los herbicidas pre-t. Esto debido no solo a su mayor espectro herbicida, sino también a su residualidad prolongada.-

Para la primera lectura a los 15 días de aplicados los tratamientos el mejor control, se obtuvo con: Afalón + Gesatop 1.5 + 1.8 Kg p.c./ha. Gesaprim 0.6 y 1.2 Kg p.c./ha. Tribunil 5 Kg/ha. El Gesatop 1.8 Kg p.c./ha. fue igualmente efectivo aunque con menor acción sobre la cebadura.-

Los tratamientos que ejercieron menor control y entre los cuales no hubo diferencias significativas fueron:

Petróleo 200 y 400 lt/ha. y la mezcla de Dalapón y 2-4-D en las dosis empleadas.-

Para las evaluaciones hechas a los 30,45 y 60 días no se presentaron variaciones en cuanto al comportamiento de los diferentes tratamientos en relación a la primera lectura. Se observa que se hace más significativa la residualidad de los productos mencionados como más eficaces, lo que permite apreciar mejor la diferencia con relación a los tratamientos que ofrecieron control más deficiente.-

El control que realizó Gesapax aplicado en pos-t fue excelente pero presente el grave inconveniente de ser altamente fitotóxico a las especies utilizadas.-

2. FITOTOXICIDAD:

El producto que resultó más selectivo tanto al pino como al ciprés fue el petróleo, seguido por el Gesatop en pos-t con selectividad más notoria en pino.-

De los productos aplicados en pre-t los más selectivos fueron:
El Gesapax en sus dos dosis, el Gesaprim totalmente selectivo al pino y con síntomas de fitotoxicidad inicial en ciprés pero con recuperación a los pocos días; Tribunil aunque causa daño inicial en ciprés, su selectividad al pino es total. Es también importante la selectividad de Gesatop

0.9 Kg p.c./ha.

Los productos que más fitotoxicidad reportaron fueron el 2-4-D en pino y el Gesapax aplicado en pos-t en ambas especies.

Se observaron algunas daños en los arbolitos por causas diferentes a la aplicación de los productos, las cuales pueden ser atribuídas probablemente a: mala selección del material de transplante, fallas en la práctica de transplante, deficiencia de riego, presencia de enfermedades radiculares y en los tratamientos donde no existió un control eficiente, la competencia de las malezas.-

3. NUMERO Y PESO DE LAS MALEZAS:

En cuanto a peso verde de las malezas a los 30 días de aplicados los productos, no se observaron diferencias significativas entre repeticiones, pero si altamente significativas entre tratamientos. Para esta lectura el tratamiento con mayor incidencia de malezas, fué el testigo absoluto. Entre los tratamientos 18,8,7,13 no existen diferencias significativas. La menor incidencia de las malezas estuvo en los tratamientos (22,20,4,5, y 1),Testigo mecánico, Afalón + Gesatop en dosis altas, Gesapax 1.8 Kg/ha. Gesaprim - 0.6 Kg/ha. y Gesatop 0.9 Kg/ha.-

Para la segunda lectura se presentaron diferencias significativas entre repiticiones y altamente significativas entre tratamientos, pero en general no hubo variación con relación a la primera.-

Los tratamientos 21, 8, 13, y 7 fueron los que presentaban mayor número de malezas y en consecuencia donde durante el tiempo del ensayo la competencia con el cultivo fue mayor.-

El caso contrario, es decir, donde hubo menor número y competencia se presentó en los tratamientos 4,2 y 20.-

4. ESPECIES PREDOMINANTES

La especie que más agresividad mostró fue la misma o pequeña Sporgula arvensis, pero su susceptibilidad a la mayoría de los productos es muy grande lo que facilita su control. Solo resultaron inefectivos el petróleo, el 2-4-D y el Gesatop, productos éstos de aplicación por trasplante. Sigue en importancia la cenizera Oxalis latifolia, la cual aunque no tiene la capacidad invasora de la anterior, es de muy difícil control ya que, se mostró resistente a los productos utilizados.-

Se observó un hongo Uredinal afectando algunas de estas plantas, este

hongo se diseminó en el área del ensayo y logró ejercer un control muy bueno de la especie.-

En el testigo absoluto se observó en general, predominio de malezas de hoja ancha.-

5. COSTOS:

Como la labor de desbrote se debe hacer con frecuencia no mayor a quince (15) días debido principalmente al tipo de las malezas predominantes, las condiciones ecológicas imperantes en el vivero que son óptimas para el rápido desarrollo de éstas y la presencia de latas vecinas abandonadas, es decir, sin ningún programa de control lo cual se constituye en un permanente foco de infestación y además el costo de desyerba manual es supremamente alto $ 10.000.00/ha. son indiscutibles las ventas que presenta el uso de herbicidas cuyo costo es bajo $ 320.00 por hectárea y su efectividad es mayo. En el mercado se encuentran otros productos igualmente recomendables como Gesaprim y Afalón los cuales tienen un costo menor.-

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo son posibles las siguientes conclusiones y recomendaciones:

A. CONCLUSIONES

1o.- Es indispensable implantar un sistema de control integrado de las malezas presentes en el vivero, el cual garantice una mayor efectividad y una disminución de los actuales costos.-

2o.- Ninguno de los productos empleados garantizan un efecto residual superior a dos (2) meses.-

3o.- El 2-4-D es altamente fitotóxico al Pinus patula.

4o.- De los herbicidas empleados, el más sobresaliente en el control de malezas fué el Gesapax 1.8 Kg p.c./ha.

5o.- Los productos más selectivos fueron: patróleo, Gesatop, Tribunil,

Gesaprim y Gesapax en pre trasplante.-

6o.- En general los herbicidas pos trasplante fueron menos efectivos que los pre trasplante.

7o.- La maleza más agresiva debido principalmente a su similitud morfológica con el ciprés en su etapa inicial de desarrollo y a su capacidad de invasión es la pequeña Sporgula arvensis.

8o.- Es altamente económico el empleo de herbicidas los cuales garantizan una residualidad mínima de un (1) mes.

B. RECOMENDACIONES

Para las condiciones en que se realizó el experimento son importantes las siguientes recomendaciones:

1o.- Es conveniente establecer un programa de rotaciones y fertilización ya que, el agotamiento del suelo y la especialización de las malezas son causa de que, cada vez sea menor la rata de crecimiento y desarrollo de las plántulas en el vivero.-

2o.- No se debe utilizar el producto Gesapax en los transplantes ya que es altamente tóxico a las especies estudiadas.-

3o.- Se deben realizar nuevos experimentos con el herbicida 2-4-D en alpiste, para evaluar su acción reguladora de crecimiento ya que, en dosis de 1.5 Kg p.c./ha. incrementó hasta en un tercio el desarrollo, comparado con los testigos.

4o.- Dada su efectividad para el control de malezas se recomienda la aplicación de los siguientes productos en pre transplante: Gesapax 1 y 1.5 Kg p.c./ha., Gesatop 1 y 1.5 Kg p.c./ha. y Tribunil 3.5 y 5.0 Kg p.c./ha.

5o.- Se recomienda la aplicación de petróleo, Gesatop y otros productos pos transplante, a los 6 meses o más del transplante y luego de que los herbicidas pre transplante hayan bajado notablemente la población de malezas.-

6o.- Se debe ensayar más la mezcla de Afalón y Gesatop ya que se muestra promisoria para el control de algunas malezas resistentes a los productos anteriormente recomendados.-

7o.- El control de la misma o pequeca Spegula arvensis, se debe realizar antes de que inicie la floración, para evitar que produzca su gran cantidad de semilla.-

8o.- Se recomienda la distribución en el vivero de las esporas del hongo que está ejerciendo control biológico de la escobera Oxalis sensitiva.-

CAPITULO VII

RESUMEN

Con el objeto de encontrar herbicidas selectivos y de buena efectividad en el control de malezas en viveros forestales, se realizó un ensayo en el segundo semestre de 1974, en el vivero "El Bosque" en la región de la Florida municipio de Villamaría, departamento de Caldas.

Se sembraron arbolitos de Pinus patula y Cupressus lusitanica, en eras de 15 metros cuadrados colocados en surcos.

El diseño empleado fue el de bloques al azar con 22 tratamientos y 4 repeticiones.

Los herbicidas empleados fueron: Gesatop, Gesaprim, Gesapax, Afalón, Tribunil, 2-4-D amina, Dalapón y Petróleo.

Se evaluaron los herbicidas de acuerdo a las siguientes consideraciones:

a).- Selectividad al cultivo: calificada según escala recomendada por el ICA y descrita en el capítulo de materiales y métodos.-

- ... de control de malezas evaluado según escala recomendada
a dosis de 0.9 y 1.8 Kg p.c./ha.-

Son igualmente recomendables: Gesatop 1-1.5 Kg p.c./ha., Gesaprim 0.6 - 1.2 Kg p.c./ha. y Tribunil 3 - 5 Kg p.c./ha.-

En post trasplante se puede aplicar Gesatop 2.0 Kg p.c./ha. o Petróleo 300 a 400 lts/ha.

Las malezas predominantes fueron de hoja ancha y entre estas mismas o po
cocas Sporgula arvensis y escasa Oxalis sutifolia. Entre las gramíneas el
nudillo Panicum zizanoides y Argentina Cynodon dactylon.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

1. Aldhous, J.R. "Weed Control in forest Nurseries". Agriculture 75 (11) : 522 - 526 Nov. 68.

2. Cárdenas, Juan. Control de Malezas en Cultivos Tropicales". Palmira , CIAT, 1971. (Mimeografiado).

3. "Control de Malezas en Colombia". Temas de Orientación Agropecuaria, Bogotá, 84 - 85 Jul. Sep. 73.

4. Corporación Forestal de Antioquia. Guía Prácticas del Reforestador. Medellín, 1973. 40p.

5. Crafts, S.A. Conferencias X Aniversario servicio Shell para el agricultor. Venezuela, 1968. (mimeografiado).

6.- Cruz, R. y J. Cárdenas. Recomendaciones para el control de Malezas en Maíz en la Costa Atlántica. s.l., s.e., 1973. (Mimeografiado).-

7. Doll, J. Control de Malezas en Cultivos Tropicales. Palmira, CIAT, 1971. (mimeografiado).

8. Escobar, A. y G. Uribe. Silvicultura y Posibles Usos de Pino Patula en Antioquia. Tesis de Grado. Medellín, Universidad Nacional Fac. Ing. Forestal, 1970.

9. Gallego y González. "Control de Malezas en Pino". Revista Forestal Argentina, 7 (3) 1963.

10. González, F.J. Malezas y Represión de Malezas. Palmira, U.N. 1970.

11. Grover, R. "Some Aspects of Weed Control in Forest Nurseries". Indian Forester, 88 (7): 163 - 165 Jul. 62

12. "Los Herbicidas CIBA GEIGY en América Latina". Boletín Informativo de la CIBA GEIGY, 1974.

13. Herrera, H. "Tratamientos de Post emergencia en Pino". Revista Forestal Argentina, 14 (4) 1970.

14. Inderena. Medellín. Reunión Técnica de Programación sobre el Desarrollo Forestal del Trópico Húmedo Americano. Medellín, 1973. (mimeografiado).-

15. Klingman, G.C. Weed Control as a Science. New York, John Wiley, 1968. pp. 245 - 250.

16. Magnani, J. "Control de Malezas en Viveros de Coníferas". Revista Forestal Argentina, 13 (3) 1969.

17. National Academy of Sciences. Weed Control. IN: Principles of Plant and Animal Pest Control. Washington, 1968 v. 2.

18. Ocampo S, José J. Control Químico de Malezas en Piña (Ananas Comosus L.) En la zona de Santágueda. Tesis de Grado Manizales. Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, 1971. 141 p.

19. Ortíz, J. y A. Rodríguez. Silvicultura y Posibles Usos del Ciprés en Antioquia. Tesis de Grado. Medellín, Universidad Nacional. Fac. Ing. Forestal, 1969.-

20. Prime, Yufera. Herbicidas y Fitoreguladores. Madrid, Aguilar, 1958. pp. 15 - 32.

21. "Que es una Maleza". Agricultura de las Américas, Kansas, 21 (12): 28 - 29. Dic. 72.

22. Reville, Victor. "Control Químico de Malezas en Plantaciones Jóvenes de Coníferas". Rev. de la Asociación de Plantadores Forestales, Misiones, Argentina. 7 : 19 -26. 1972.

23. Rincón, T.D. Herbicidas Selectivos. Mérida, Univ., 1968. (Mimeografiado).

24. Robbins. W.W. y otros. Destrucción de malas Hierbas. México, UTEHA, 1969. 531 p.

25. Romero, Carlos y otros. Malezas de Clima Frío. Cali, Carvajal, 1970.

26. Silva, H. "Control de Gramíneas en Coníferas". Rev. Forestal Argentina, 12 (2) 1968

27. Snedecor, George W. Métodos estadísticos. 4 ed. Buenos Aires, Acme Agency, 1948.

28. Ubeda, F. "Control de Malezas en Pino y Eucalipto". Rev. Forestal Argentina, 13 (1) : 133 - 142. 1969.

29. Walker, L. "El Control Químico de Malezas en Plantaciones Forestales". Forest Farmer, 6 (2): 36 - 42. 1971.

APENDICES

APENDICE 1.- Porcentaje de malezas. Las cifras indican el porcentaje de - malezas presentes 15 días después de aplicados los herbicidas.

TRATAMIENTO	Dosis Kg p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Gesatop	0.9	5	10	10	10
Gesatop	1.8	15	10	5	5
Gesapax	0.9	15	10	10	5
Gesapax	1.8	5	5	5	5
Gesaprim	0.6	10	10	5	5
Gesaprim	1.2	20	5	5	5
Petróleo	200 Lt	40	40	50	40
Petróleo	400 Lt	50	50	30	20
2-4-D	1.5	30	20	60	15
2-4-D	3.0	40	20	20	20
Gesapax	2.0	10	15	5	5
Gesapax	3.0	5	20	10	10
Gesatop	2.0	15	60	40	30
Gesatop	3.0	20	30	40	20
Tribunil	3.0	10	10	10	5
Tribunil	0.5	5	10	10	5
Dalap. + 2-4-D	0.75	60	50	30	20
Dalap. + 2-4-D	1.5 + 1.5	60	30	30	40
Afal. + Gesat.	1.0 + 0.9	5	20	10	10
Afal. + Gesat.	1.5. + 1.8	5	10	0	5
Testigo Absoluto		70	80	90	100

APENDICE NO. II. Porcentaje de malezas.Las cifras indican el porcentaje de malezas presente 30 días después de aplicados los herbi - cidas.

TRATAMIENTO	Dosis Kg p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Geastop	0.9	15	10	30	10
Geastop	1.8	10	10	10	5
Geapax	0.9	20	30	20	10
Geapax	1.8	5	10	5	15
Geaprim	0.6	15	15	15	10
Geaprim	1.2	30	15	30	15
Petróleo	200 Lt	50	60	50	60
Petróleo	400 Lt	60	60	50	50
2-4-D	1.5	50	30	60	20
1-4-D	3.0	30	20	30	20
Geapax	2.0	15	15	10	15
Geapax	3.0	10	15	15	10
Geastop	2.0	15	60	50	40
Geastop	3.0	20	30	30	20
Tribunil	3.0	10	30	20	10
Tribunil	5.0	10	40	20	20
Dalap. + 2-4-D	0.75 + 0.75	20	20	30	30
Dalap. + 2-4-D	1.5 + 1.5	40	30	60	60
Afal. + Geast.	1.0 + 0.9	15	40	10	50
Afal. + Geast.	1.5 + 1.8	20	15	5	10
Testigo absoluto		80	60	80	100

APENDICE No. III. Porcentaje de malezas. Las cifras indican el porcentaje de malezas presentes 45 días después de aplicados los herbicidas.

TRATAMIENTO	Dosis	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
Gesatop	0.9	20	20	40	15
Gesatop	1.8	20	15	15	15
Gesapax	0.9	20	30	40	10
Gesapax	1.8	10	10	5	20
Gesaprim	0.6	15	20	20	10
Gesaprim	1.2	30	15	30	20
Petróleo	200 Lt	60	80	60	60
Petróleo	400 Lt	60	80	100	100
2-4-D	1.5	60	80	100	80
2-4-D	3.0	60	80	100	60
Gesapax	2.0	10	20	20	30
Gesapax	3.0	10	20	30	30
Gesatop	2.0	50	100	60	60
Gesatop	3.0	40	50	50	50
Tribunil	3.0	15	30	30	10
Tribunil	5.0	15	40	15	40
Dalap. + 2-4-D	0.75 + 0.75	80	100	50	50
Dalap. + 2-4-D	1.5 + 1.5	60	60	80	80
Afal. + Gesat.	1.0 + 0.9	15	20	20	60
Afal. + Gesat.	1.5 + 1.8	20	20	5	20
Testigo absoluto		70	80	100	100

APENDICE No. IV.- Porcentaje de malezas. Las cifras indican el porcentaje de malezas presentes dos meses después de aplicados los herbicidas.

TRATAMIENTO	Dosis Kg.p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Gesatop	0.9	30	40	40	30
Gesatop	1.8	20	30	30	20
Gesapax	0.9	30	40	30	15
Gesapax	1.8	15	20	20	30
Gesaprim	0.6	20	40	40	20
Gesaprim	1.2	40	30	50	30
Petróleo	200 Lt	80	80	100	80
Petróleo	400 Lt	80	100	100	100
2-4-D	1.5	60	100	100	60
2-4-D	3.0	60	100	100	70
Gesapax	2.0	10	20	30	20
Gesapax	3.0	10	30	20	30
Gesatop	2.0	50	80	100	80
Gesatop	3.0	60	50	50	50
Tribunil	3.0	30	60	40	20
Tribunil	5.0	20	50	20	40
Dalap. + 2-4-D	0.75 + 0.75	80	100	100	50
Dalap. + 2-4-D	1.5 + 1.5	80	80	100	100
Afal. + Gesat.	1.0 + 0.9	40	40	40	60
Afal. + Gesat.	1.5 + 1.8	30	30	20	40
Testigo absoluto		100	100	100	100

APENDICE No. V.- Peso de malezas. Los datos indican el peso de las malezas por 0.25 m^2 y por tratamiento un mes después de aplicados los productos.

TRATAMIENTOS	Dosis Kg p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Gesatop	0.9	1.3	2.0	5.4	3.3
Gesatop	1.8	5.3	4.7	5.1	2.5
Gesapax	0.9	5.2	10.7	22.5	2.1
Gesapax	1.8	1.5	2.4	0.5	2.6
Gesaprim	0.6	1.4	1.6	5.7	0.6
Gesaprim	1.2	1.8	1.8	0.9	11.4
Petróleo	200 Lt	40.8	23.2	155.5	81.5
Petróleo	400 Lt	74.3	146.5	52.1	75.5
2-4-D	1.5	34.5	24.6	159.0	23.8
2-4-D	3.0	24.5	30.0	36.2	20.5
Gesapax	2.0	3.1	4.5	8.9	5.6
Gesapax	3.0	2.8	6.1	5.6	2.2
Gesatop	2.0	25.7	167.3	24.8	76.5
Gesatop	3.0	36.5	38.2	25.3	12.8
Tribunil	3.0	4.0	6.4	2.0	2.4
Tribunil	5.0	3.2	4.7	1.7	4.5
Dalap. + 2-4-D	0.75 +0.75	69.5	69.7	67.5	24.3
Dalap. + 2-4-D	1.5 + 1.5	52.7	33.3	92.3	177.5
Afal. + Gesat.	1.0 + 0.9	0.5	5.0	3.6	15.1
Afal. + Gesat.	1.5 + 1.8	1.6	3.2	0.6	0.4
Testigo absoluto		80.3	120.2	178.5	198.1

APENDICE No. IV. Peso de malezas. Los datos indican el peso de las malezas por 0.25 m^2 y por tratamiento dos meses después de aplicados los herbicidas.

TRATAMIENTOS	Dosis Kg p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Gesatop	0.9	7.4	21.7	77.1	11.9
Gesatop	1.8	9.1	8.4	10.0	5.1
Gesapax	0.9	5.3	3.7	27.1	13.8
Gesapax	1.8	4.2	6.7	13.5	9.9
Gesaprim	0.6	7.6	20.3	4.6	9.7
Gesaprim	1.2	25.7	15.7	14.4	23.4
Petróleo	200 Lt	154.3	185.6	96.2	283.6
Petróleo	400 Lt	194.5	144.6	325.3	383.6
2-4-D	1.5	84.5	93.6	123.2	284.9
2-4-D	3.0	73.4	85.9	115.6	217.9
Gesapax	2.0	15.9	28.3	36.9	67.8
Gesapax	3.0	11.5	22.0	25.5	48.0
Gesatop	2.0	139.0	375.2	90.0	283.0
Gesatop	3.0	17.8	19.0	29.3	49.0
Tribunil	3.0	41.6	32.5	8.8	7.1
Tribunil	5.0	13.3	51.5	14.1	23.8
Dalap. + 2-4-D	0.75 + 0.75	166.9	295.4	385.9	323.8
Dalap. + 2-4-D	1.5 _ 1.5	144.0	380.0	454.0	120.0
Afal. + Gesat.	1.0 + 0.9	13.9	8.4	8.7	164.9
Afal. + Gesat.	1.5 + 1.8	5.3	20.8	13.5	15.4
Testigo absoluto		92.0	325.0	387.0	383.0

APENDICE No. VII. Número de malezas. Los datos indican el número de malezas presentes en 0.25 m^2 a los 30 días de aplicados los productos.

TRATAMIENTOS	Dosis Kg p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Gesatop	0.9	12	27	18	19
Gesatop	1.8	40	13	23	12
Gesapax	0.9	34	23	25	15
Gesapax	1.8	15	24	7	9
Gesaprim	0.6	10	14	43	5
Gesaprim	1.2	18	22	14	30
Petróleo	200 Lt	104	63	130	111
Petróleo	400 Lt	133	152	115	94
2-4-D	1.5	67	65	123	74
2-4-D	3.0	54	45	62	63
Gesapax	2.0	16	28	24	26
Gesapax	3.0	9	32	22	17
Gesatop	2.0	102	122	75	112
Gesatop	3.0	76	102	66	19
Tribunil	3.0	30	16	20	12
Tribunil	5.0	14	31	18	26
Dalap. + 2-4-D	0.75 + 0.75	60	75	92	52
Dalap. + 2-4-D	1.5 + 1.5	58	69	110	157
Afal. + Gesat.	1.0 + 0.9	10	25	14	29
Afal. + Gesat.	1.5 + 1.8	15	27	2	6
Testigo absoluto		150	120	96	187

APENDICE No. VIII. Número de malezas. Los datos indican el número de malezas presentes por tratamiento a los dos meses de aplicados los herbicidas.

TRATAMIENTOS	Dosis Kg p.c./ha.	REPETICIONES I	II	III	IV
Gesatop	0.9	32	55	53	6
Gesatop	1.8	23	19	12	10
Gesapax	0.9	17	40	17	2
Gesapax	1.8	11	15	10	19
Gesaprim	0.6	11	24	42	17
Gesaprim	1.2	27	11	10	32
Petróleo	200 Lt	140	85	120	83
Petróleo	400 Lt	107	193	133	95
2-4-D	1.5	84	93	170	92
2-4-D	3.0	43	59	34	86
Gesapax	2.0	36	47	26	31
Gesapax	3.0	84	65	30	24
Gesatop	2.0	145	130	123	95
Gesatop	3.0	83	96	120	145
Tribunil	3.0	39	22	58	11
Tribunil	5.0	15	26	12	14
Dalap. + 2.4-D	0.75 + 0.75	80	85	134	96
Dalap. + 2v4-D	1.5 + 1.5	25	15	18	60
Afal. + 2-4-D	1.0 + 0.9	12	27	25	5
Afal. + 2-4-D	1.5 + 1.8	25	32	5	69