

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**COMPARACION DEL METODO MANUAL CON EL USO DE HERBICIDAS
EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CARDAMOMO (*Elettaria cardamomum*)**

TESIS

*Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala*

POR

JAME ROLANDO LOPEZ CASTILLO

En el Acto de conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA

1,986

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central**

DL
01
T(858)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Roderico Segura Trujillo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. GUSTAVO A. MENDEZ G.
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. JORGE E. SANDOVAL I.
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. MARIO MELGAR MORALES
VOCAL CUARTO:	BR. LUIS MOLINA MONTERROSO
VOCAL QUINTO:	P.A. AXEL GOMEZ CHAVARRY
SECRETARIO:	ING. AGR. LUIS A. CASTAÑEDA A.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
EXAMINADOR:	ING. AGR. HECTOR RANERO CABARRUS
EXAMINADOR:	ING. AGR. FRITZ LANG OVALLE
EXAMINADOR:	ING. AGR. MANUEL MARTINEZ O.
SECRETARIO:	ING. AGR. RODOLFO ALBIZUREZ P.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

10 de octubre de 1986.

Señor Decano
Ing. Agr. César Castañeda
Facultad de Agronomía
Su Despacho.

Señor Decano:

Tengo el agrado de informarle que he concluido el asesoramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del Señor Estudiante Jaime Rolando López Castillo, titulado "Comparación del método manual con el uso de herbicidas en el control de malezas de cardamomo (Elettaria cardamomun)".

Este trabajo es un valioso aporte en el campo del control de malezas; por lo que solicito su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Manuel Martínez
ASESOR

Guatemala, 7 de Octubre de 1986

Ingeniero Agrónomo
Cesar Castañeda
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Sr. Decano:

En cumplimiento de la designación que esa Decanatura hiciera, he asesorado y revisado el trabajo de Tesis del estu diante Jaime Rolando López Castillo, titulado : COMPARACION DEL METODO MANUAL CON EL USO DE HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CARDAMOMO, (Elettaria Cardamomum), en el cual ha sido conducido de acuerdo con los principios de la investigación científica.

Considero que el trabajo llena los requerimientos para una Tesis de grado universitario.

Atentamente,


Ing. Agr. Alfredo Meoño M.
Asesor

c. c. archivo

Guatemala, Octubre de 1986

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

Cumpliendo con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, me permito presentar a su consideración mi trabajo de Tesis Titulado: "COMPARACION DEL METODO MANUAL CON EL USO DE HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CARDAMOMO, (*Elettaria cardamomum*); previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, con el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a horizontal line, positioned above the printed name.

JAIME ROLANDO LOPEZ CASTILLO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

**JAIME LOPEZ
AURA ESTELA CASTILLO M.**

A MI ABUELA:

JULIA MENDEZ

**A MIS TIOS Y TIAS
EN ESPECIAL A**

**MARTA LOPEZ
MARIA OFELIA LOPEZ
ENRIQUE CASTILLO (QEPD)**

A MIS HERMANOS:

**CESAR ANTONIO, MANUEL ANTULIO,
MIGUEL ANGEL, MARTA LIDIA,
FLOR DE MARIA, LUZ MARINA,
GLADYS ILEANA, SILVIA ESTELA.**

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

A MIS AMIGOS.

TESIS QUE DEDICO

A: **GUATEMALA**

A: **SAN MARCOS**

A: **UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**

A: **FACULTAD DE AGRONOMIA**

A: **INSTITUTO NORMAL MIXTO
"JUSTO RUFINO BARRIOS"**

A: **ESCUELA NACIONAL DE VARONES
"DELFINO AGUILAR"**

A: **CAMPESINO GUATEMALTECO**

AGRADECIMIENTO:

- *Al Ing. Agr. MSc. Manuel de Jesús Martínez e Ing. Agr. Manfredo Meoño M., asesores del presente trabajo.*

Agradecimiento por su valiosa colaboración y dedicación para realizar el presente trabajo.

- *Al Ing. Agr. Carlos Augusto Tello, por su valiosa colaboración para la realización del presente estudio.*
- *A la empresa Armenia Lorena S.A. y trabajadores de campo por su colaboración brindada, especialmente a los del anexo africa.*

INDICE

	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. HIPOTESIS	4
IV. OBJETIVOS	5
V. REVISION DE LITERATURA	6
VI. MATERIALES Y METODOS	19
6.1 Localización	19
6.2 Diseño Experimental	19
6.3 Modelo Estadístico	19
6.4 Tratamientos	20
6.5 Diseño de campo	21
6.6 Manejo del experimento	22
6.6.1 Aplicación	22
6.7 Calendarización de actividades	23
6.8 Materiales utilizados	24
6.9 Datos tomados	24
6.10 Análisis de datos	25
VII. RESULTADOS	27
VIII. DISCUSION DE RESULTADOS	39
IX. CONCLUSIONES	46
X. RECOMENDACIONES	48
XI BIBLIOGRAFIA	49
ANEXOS	52

RESUMEN

El cultivo de cardamomo ha cobrado importancia para Guatemala, habiéndose incrementado las áreas de producción del mismo, ya que es uno de los cultivos que ha recibido impulso como producto de los buenos precios que se obtienen en el mercado internacional.

A medida que el cultivo va cobrando importancia se hace imperativa la necesidad de desarrollar un mejor manejo de las plantaciones en sus distintas fases

El presente trabajo se refiere al control adecuado de malezas y el mayor problema de éstas en cardamomo es durante los primeros cuatro años de la plantación definitiva o sea la adaptación en el campo y primeros ensayos de producción del cardamomo.

El estudio se realizó de julio a noviembre, en una plantación de dos años y medio, ubicada en la Finca Armenia, San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos.

El objetivo principal, determinar que sistema de control de malezas ofrece la alternativa más eficiente y económica, evaluando para ello control manual y control químico utilizando tres herbicidas post-emergentes: glifosato, paraquat y 2,4,-D y un pre-emergente Oxyfluoreno.

Las parcelas fueron distribuidas en el campo en un diseño de bloques al azar con 14 tratamientos y 3 repeticiones.

Al inicio del estudio se hizo un inventario de malezas para conocer frecuencia, cobertura, densidad y con ello obtener el valor de importancia de cada maleza.

Se hicieron 5 evaluaciones, tomando porcentajes de control de cada tratamiento y se hicieron a 30, 45, 73, 102 y 131 días después de la primera aplicación; a estos datos se les efectuó análisis de varianza, haciéndose necesario la transformación Arc. Sen \sqrt{X} . Para la separación e interpretación de promedios se usó la prueba de Tukey al 1%.

Además se hicieron análisis agronómicos y financieros para obtener el mejor tratamiento para el productor.

Los tratamientos que resultaron mejores desde el punto de vista de control son:

	Material	Dosis (lts/ha)	Volumen (lts/ha)
No. 5 :	Paraquat	1.0	200
	2,4,-D	1.0	200
	Oxyfluorfenó	3.0	200
No. 6 :	Paraguat	1.5	200
	2,4,-D	1.5	200
	Oxyfluorfenó	3.0	200

Y los tratamientos de costo financiero más bajo son:

No. 9: Glifosato 1.0 lts/ha, en 130 lts. de agua.

No. 11: Glifosato 1.0 lts/ha, en 75 lts. de agua

I. INTRODUCCION

El cultivo del cardamomo ha cobrado importancia como producto de exportación para Guatemala, habiéndose incrementado las áreas de producción del mismo, ya que es uno de los cultivos que ha recibido impulso como producto de los buenos precios que se obtienen en el mercado internacional.

A medida que el cultivo del cardamomo va cobrando importancia, como generador de divisas y como un cultivo al que se le están dedicando grandes áreas para su producción, se hace imperativa la necesidad de desarrollar un mejor manejo de las plantaciones en sus distintas fases. Esto se logra a través de la implementación de prácticas de cultivo y técnicas, en donde tiene especial importancia el control fitosanitario y aquellas otras prácticas que requieren el uso de insumos agrícolas.

Respecto al control fitosanitario, el presente trabajo se refiere al control adecuado de malezas durante el período de adaptación del cultivo de cardamomo, ya que éste se ve afectado por la competencia que efectúan las malezas por agua, luz, espacio y nutrientes; además de ser hospederos de plagas y enfermedades.

Es por esto que el agricultor se ve en la necesidad de encontrar una forma eficiente de controlar las malezas, para contrarrestar los efectos nocivos que producen daños y pérdidas en la producción.

La finalidad de esta investigación fue evaluar diferentes alternativas para el control de malezas en el cultivo de cardamomo, dentro de las cuales están:

- A) Control Manual: Utilizando mano de obra y como herramienta de labranza el machete.
- B) Control Químico: Utilizando tres herbicidas post-emergentes que son: Glifosato, Paraquat y 2,4,-D y un pre-emergente que es Oxy-fluorfenó.

El objetivo de la investigación era determinar el tratamiento que resulta en un control de malezas más eficiente y económico para el agricultor.

El estudio se hizo en la Finca Armenia, en el municipio de San Rafael Pie de la Cuesta, Departamento de San Marcos.

II. JUSTIFICACION

El control de malas hierbas en los campos de cardamomo constituye uno de los problemas que deben enfrentar los productores para evitar el serio efecto de competencia que realizan, principalmente en los primeros cuatro años de la plantación definitiva, o sea la adaptación en el campo y primeros ensayos de producción del cardamomal.

En esta etapa la plantación de cardamomo aún no alcanza su desarrollo completo, por lo que existen áreas libres sin cultivo y son aprovechadas por las malezas, alcanzando un desarrollo abundante, el cual se refleja en la dificultad de realizar algunas labores de cultivo.

Este problema de malezas se acentúa más en sistemas de siembra de cultivo a sol.

Las deficiencias nutricionales de los cultivos durante los primeros años de establecidas las plantaciones, repercuten toda la vida, aun que luego se tenga un ambiente óptimo.

Ya cuando la plantación alcanza su completo desarrollo su follaje cubre estas áreas libres de cultivo, dando condiciones para que la presencia de malezas sea baja, por lo que la necesidad de control de malezas es mínima en relación a su anterior etapa de crecimiento.

III. HIPOTESIS

1. Estadísticamente todos los tratamientos ofrecen el mismo control sobre las malezas en cardamomo en cuando a su porcentaje de cobertura.
2. Todos los tratamientos ofrecen el mismo control sobre las malezas en cuanto a costos de aplicación.

IV. OBJETIVOS

GENERAL

1. Determinar que sistema de control de malezas en cardamomo ofrece la alternativa más eficiente y económica.

ESPECIFICOS:

1. Determinar la dosis y el herbicida más efectivo para controlar las distintas especies de malezas en el área bajo estudio.
2. Determinar costos y beneficios de los diversos tratamientos de control químico contra el control manual de malezas.

V. REVISION DE LITERATURA

5.1 Definición de Maleza

El término maleza es económico, surge cuando el hombre selecciona especies de plantas que le benefician y dedica a ellas grandes ex tensiones para su cultivo. (17)

Son las plantas que compiten con un cultivo determinado en un momento dado.

5.2 Relación: Maleza-Cultivo

La afluencia de un grupo de malezas puede estar relacionado con el tipo de prácticas agrícolas, y en general de la forma como se maneje el cultivo. (17).

Romero Cubías (19), dice que las pérdidas ocasionadas por las malezas en las zonas tropicales, oscilan entre el 25% al 45% y que éstas compiten con las plantas cultivadas en el consumo de agua, luz, nutrimentos y sirven de hospederos a organismos patógenos e insectos.

5.3 Control de Malezas

Furtick y Romanowsky Jr. (5), dicen que si bien las investigacio nes dedicadas al control aplicado de malezas están interesadas - principalmente en el desarrollo y determinación de la factibili- dad técnica de nuevos productos y prácticas, deben enfocar siempre los aspectos económicos del uso de métodos de erradicación de ma- lezas. La meta del productor es una mayor retribución por inver- sión y las medidas mejoradas de control de malezas puede redundar

en mejores rendimientos; pero el costo de los herbicidas pueden des
cartar la práctica como antieconómica.

Robbins, Grafts y Raynor, citados por Portillo (16), dicen que los
agricultores y cuantos se interesan en la lucha contra las malas
hierbas sólo podrán esperar el éxito que cabe obtener, según los
resultados de los miles de experimentos realizados hasta hoy cuan-
do tengan un conocimiento suficiente de los principios en que se
basa el uso de los herbicidas.

Martínez Rodas (10), dice que muchas de las limitaciones encontra-
das por los métodos tradicionales de control de malezas pueden ser
superados por el uso de los compuestos químicos, tales limitacio-
nes incluyen tiempo, costos, consideración de las condiciones cli-
máticas y del suelo y la posibilidad de dañar al cultivo. Aunque
el uso de químicos posee muchas ventajas comparadas con sus desven
tajas, es importante mencionar que el compuesto químico selecciona
do, debe ser de tal naturaleza que no incida en problemas toxicoló
gicos o de residuos persistentes.

La aplicación de una dosis determinada de un producto químico no
destruye las malas hierbas en el mismo grado en todos los casos, -
aún para la misma especie de mala hierba un tratamiento que ocasio
ne una destrucción completa bajo un conjunto de condiciones, puede
fracasar totalmente en otras circunstancias. Por lo tanto al esta
blecer la dosis es preciso tener en cuenta la inferencia de distin
tos factores, cuya interacción determina el tanto por ciento de in
dividuos de la especie nociva que puede ser destruido con el trata

miento. (16).

Para determinar la acción y la efectividad de los herbicidas es necesario conocer las malas hierbas que predominan en la región, su distribución y adaptación a los diferentes suelos. (10).

Rojas G. (18), dice que los herbicidas que se emplean en la América Latina son con contadas excepciones fabricados en otros países, donde han sido desarrollados y aprobados tras pasar pruebas estrictas; pero las condiciones de prueba en el campo en el país de origen, son eventualmente muy diversas o distintas de las condiciones de países tropicales o intertropicales.

Herbicidas que se aplican al suelo su efecto depende del Ph, humedad, materia orgánica, entre otros que son bastante variables; lo mismo se puede decir de factores climáticos como luminosidad, temperatura y por supuesto de las especies de malezas.

La mejor época para la aplicación de los herbicidas es cuando las malezas están recién nacidas y se encuentran en activa fotosíntesis (10 a 20 cms. de altura); además después de este período se incrementa su resistencia. (16).

La unidad de investigación de café de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), citada por Melgar (11), han realizado estudios de selección de herbicidas en fincas ubicadas en las regiones sur-occidental, sur-oriental y norte del país, encontrando que los herbicidas glifosato y oxyfluorfenó han ejercido buen control de malezas de hoja ancha y gramíneas.

Melgar (11), concluye que la mezcla de glifosato (Roundup) 0.5% más Oxyfluorfenó (Goal) 0.5%, a los 30 días fue superior desde el punto de vista de control, y el tratamiento con 0.25% de glifosato más 3 kilogramos de urea resultó ser el más económico para el control de Commelina difusa, Oplismenus burmani, Mentha viridis, Melampodium divaricatum, - Eleusine indica, Cenchrus browrié, Digitaria ciliata, Cynodon dactylon.

Alas (1), concluyó que los mejores resultados para el control de coyolillo (Cyperus rotundus) se obtienen con aplicaciones de glifosato en dosis de 3.6 a 4 lts/ha; sin embargo, no fue posible obtener un 100% de control.

Lebeau (8), manifiesta que aplicando 3 lts/ha de 2,4 -D en el cultivo del café se controlan casi todas las malezas de hoja ancha.

Gutierrez (7), indica que se obtienen buenos resultados en el control de malezas de hoja ancha y gramíneas, aplicando una mezcla de paraquat (10 cc) y 2,4-D amina (18 cc), humectante de 2 a 3 grs. (triton - 114, agral 90, riedel) todo en 3.78 lts. de agua; además menciona que con una mezcla de glifosato 3.5.-4.00 cc. más sulfato de amonio y urea a razón de 10 grs. en un litro de agua se obtienen buenos resultados en el control de gramíneas y plantas de hoja ancha en la República de Costa Rica.

García (6), concluyó que entre varios tratamientos con herbicidas, el superior para controlar Cynodon dactylon, Cyperus rotundus, Paspalum sp, Euphorbia hirta, desde el punto de vista de control químico fue - 2.86 lts/ha de glifosato, pero lo más económico fue de 1.43 lts/ha de

glifosato solo y con mezclas de sulfato de amonio y urea.

Portillo (16), concluyó que los niveles de control de malezas de hoja ancha y gramíneas que se obtuvieron con dosis de glifosato y volúmenes reducidos de agua, fue de 92.5% a 100% y los tratamientos que resultaron ser los mejores en control fueron, glifosato 0.75 lts/ha, agua 130 lts/ha; glifosato 1.5 lts/ha, agua 130 lts/ha; glifosato 1.5 lts/ha, agua 75 lts/ha; glifosato 0.75 lts/ha, agua 75 lts/ha; glifosato 1.0 lts/ha, agua 75 lts/ha; glifosato 1.0 lts/ha, agua 130 lts/ha; y los tratamientos que resultaron ser los mejores económicamente fueron, glifosato 0.75 lts/ha, agua 130 lts/ha; glifosato 0.75 lts/ha, agua 75 lts/ha.

En pruebas realizadas a una plantación comercial de cardamomo los resultados fueron satisfactorios con los siguientes herbicidas: Gesaprin (atrazina) y Gramoxone a dosis de 4.95 lbs. del primero más 0.75 a 1.25 lts. del segundo herbicida por hectárea, con el inconveniente de un poco de resistencia por el bejuco, pero se mantenía un tiempo más largo libre de malezas que los lugares que se limpiaban a mano. (14).

5.4 Hospederos Reservatorios del Virus del Mosaico del Cardamomo:

Estudios realizados en fincas de la costa sur del país, se muestrearon plantas que conviven con el cardamomo, tanto malezas como árboles de sombra con la finalidad de encontrar hospederos reservatorios del virus del mosaico de cardamomo, las muestras colectadas se analizaron con la técnica serológica ELISA.

Las diferentes especies estudiadas y susceptibles al virus son: Justicia spicigera (hierba de cáncer), Amaranthus hybridus (quilete), Xanthosoma robustum (quequeshe), Pseudorhizalis macranta, Rhizalis sp., Melampodium divaricatum (hierba de sapo), Veronia patens (siquinay), Pteridium aquilinum, Salvia hyptoides (saján), Calathea insignis (maxán), Cocropia obtusifolia (guarumo), Potomorpho peltata (santa maría), Polypodium crassifolium (helecho), Polypodium phyllitides (helecho), Solanum nodiflorum (hierba mora), Alpinia purpurea (dragón), Costus bakeri (caña de cristo), Nedychium coronarium (lirio, tzi). (21).

5.5 Características de los Herbicidas utilizados:

5.5.1 Glifosato: es un herbicida orgánico, nitrogenado, no heterocíclico, es un sólido blanco inodoro.

Nombre Técnico : Glifosato

Nombre Químico : N-(fosfometil) glicina.

Formulación Comercial : Roundup, que es la sal isopropilamina de glifosato. Contiene 41% de este ingrediente activo. Formulado como concentrado emulsionable (CE). La formulación contiene 15% de surfactante.

Modo de Acción: es un herbicida efectivo en malezas perennes y anuales de sistema radicular profundo, tanto gramíneas como hoja ancha. Es traslocable y no tiene actividad en el suelo, por lo que sólo actúa en malezas ya germinadas que hayan salido a la superficie del suelo. Es de amplio espec

tro de control. (12).

Sparkle, Meggitt y Penner, citados por Arias (2), dicen que después de 15 días a la aplicación de 2.2 kg ia/ha de glifosato no hubo pérdida de humedad en Agropyron repens; sin embargo, se notó que conforme aumentó la dosis y el tiempo posterior a la aplicación, hubo una reducción gradual de los granos de almidón, lo que indica de que glifosato interfiere en la reacción de Hill. Varios autores citados por Arias (2), coinciden en que el glifosato se mueve hacia las áreas de alta actividad metabólica, donde ocurre la mayor acumulación de productos, lo cual sugiere que esas partes son el sitio primario de acción de los herbicidas; además que el metabolismo del nitrógeno es alto en esas áreas y que el glifosato inhibe la biosíntesis de aminoácidos aromáticos, como indica Rish, citado por Arias (2), al observar que la actividad del glifosato pudo ser anulado por la adición de una mezcla de los aminoácidos fenil-alanina, tiroxina y triptófano.

Modo de aplicación: Se aplica como post-emergente, dirigido al follaje, cuando las malezas están en crecimiento activo; el producto es absorbido y traslocado a todas las partes de la hierba incluyendo raíces y rizomas.

Compatibilidad: Generalmente se aplica solo, pero puede mezclarse con algunos herbicidas. Con algunos polvos mojables puede presentar antagonismo.

Toxicidad: baja para los humanos y animales de sangre caliente DL₅₀ oral aguda 4900 mg/kg, (12).

5.5.2 Paraquat: es un herbicida orgánico, nitrogenado, heterocíclico. Es soluble en agua y estable en soluciones acuosas, tanto ácidas como alcalinas, no es inflamable ni volátil.

Nombre técnico : Paraquat

Nombre Químico : Sal 1,1'-dimetil-4-4' bipyridinica.

Modo de Acción: Herbicida de contacto y desecante cuya acción inmediata consiste en destruir el follaje de todas las malas hierbas, ya sea gramíneas o de hoja ancha. Para realizar su efecto, se requiere la presencia de luz solar, oxígeno y tejido verde. Se inactiva al entrar en contacto con el suelo. No es tralocable por lo que no daña los cultivos. Se han propuesto dos hipótesis para explicar su acción:

1. El herbicida sufre una reducción y se convierte en radical libre por acción de la energía generada en la reacción fotoquímica primera de la acción fotosintética.
2. Por acción del oxígeno estos herbicidas dan lugar a la formación de peróxidos en las plantas tratadas según Boon W. R.

Modo de Aplicación: Se recomienda por cuestiones prácticas aplicarlo cuando las malas hierbas están en pleno crecimiento, es decir entre 10 a 20 cms. de altura. También se puede aplicar después de un laboreo o una semana después del chapeo.

Compatibilidad: Puede mezclarse solo o mezclado con otros herbicidas.

Toxicidad: DL₅₀ oral aguda 150 mg/kg.

Formulación: Concentrado Emulsionable (CE) 25%.

5.5.3 2,4,-D: Es un herbicida orgánico, no nitrogenado de los ácidos aromáticos carboxílicos, del grupo de los fenóxidos.

Nombre Técnico : 2,4 -D

Nombre Químico : 2,4 -D (ácido 2,4 diclorofenoxiacético)

Modo de Acción : herbicidas para malezas de hoja ancha, es hormonal, controla un buen número de malas hierbas, cuando las malezas se encuentran en su mayor etapa de crecimiento más eficaz es el producto.

El primer síntoma observado en las plantas tratadas con 2,4 -D u otras hormonas fenociáceticas es la distorsión del crecimiento, lo cual ocurre en toda la planta, aunque el producto haya tocado sólo algunas hojas. Estos efectos llamados telemórficos, son muy característicos y se aprecian a las pocas horas del tratamiento.

La absorción y traslocación de los fenoxi-compuestos depende en gran parte de la ionización, la cual está en relación con el Ph de la disolución; puesto que el ácido sin disociar se absorbe más fácilmente que el ión libre y los factores que impiden la ionización favorecen la hidrólisis, aumentarán la actividad. Así sucede cuando baja el pH. Estos se

trasladan con los productos de la fotosíntesis.

Modo de aplicación: El número de aplicaciones y la concentración de las dosis a aplicar depende de la densidad y clase de malezas a controlar. Cuando la temperatura ambiental es alta, este producto se volatiliza, siendo menor en la formulación amina; por esta razón, los esteres que son menos estables, se usan con menor frecuencia y preferentemente en épocas frías, para no dañar a los cultivos.

Compatibilidad: puede mezclarse con herbicidas que controlen gramíneas.

Toxicidad: DL₅₀ de 300 a 1,200 mg/kg, según la formulación.

5.5.4 Oxyfluorfen: Es un herbicida orgánico, nitrogenado heterocíclico.

Nombre Técnico : Oxyfluorfen

Nombre Comercial : Goal

Nombre Químico : 2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitro fenoxi-4-(trifluorometil benzeno)).

Modo de Acción: Herbicida de acción pre y post-emergente, utilizado para el control de un gran número de malezas de hoja ancha y gramíneas.

Tiene un efecto residual de 6 meses aproximadamente, se favorece con la presencia de humedad y sombra.

Una aplicación de herbicida hace que los estomas se cierren como resultado del aumento en la permeabilidad de la membrana

na. El deterioro de las membranas ocasiona el copalso de algunas células y hace que las hojas se muestren agujereadas. La actividad puede ser pre y post-emergente a la maleza, pero únicamente actuando de contacto sobre el hipocotilo, el epicotilo y los tejidos meristemáticos foliares sin ninguna acción sobre los tejidos radiculares.

Modo de aplicación: Se recomienda aplicarlo cuando las malezas tengan de 3 a 4 cms. de altura, malezas de 4 a 20 cms. de altura se recomienda mezclarlo con otros herbicidas; con malezas muy desarrolladas se recomienda su corte, aplicando el herbicida 2 ó 3 semanas después.

Compatibilidad: Se puede mezclar con la mayoría de herbicidas.

Toxicidad: DL_{50} oral aguda 5000 mg/kg.

Formulación: Concentrado Emulsionable (CE) 24.3% -
(240 grs/lts.).

5.5.5

Aplicación de Herbicidas a bajos volúmenes de agua

En Centroamérica se acostumbra utilizar volúmenes altos de agua en las aspersiones de herbicidas, costumbre originada por el uso de herbicidas quemantes, tales como el Paraquat, creyéndose que con altos volúmenes de agua, el producto efectúa su acción herbicida.

Un litro de Roaundup en 400-600 litros de agua equivale a una concentración de 0.25 a 0.15% del producto en la gota de

aspersión, concentración tan baja y diluida que pudiera llegar a ser inefectiva, por lo tanto para reducir la dosis, se necesita al mismo tiempo reducir los volúmenes de agua.

(16).

La Compañía Monsanto realizó experimentos para el control de malezas anuales en programas de labranza mínima en los Estados Unidos utilizando volúmenes de agua reducidos de 50 a 100 lts/ha, que se conseguía con boquillas Tj-8001 de abanico plano, funcionaba como boquilla de bajo volumen, por tratarse de aplicaciones en tractor a velocidades de 5-10 KPH; esta experiencia originó la idea de reducir los volúmenes de agua en aplicaciones de Roundup en café, utilizando boquillas de menor descarga ya que en Centroamérica se hacen aplicaciones con bomba de espalda donde el aplicador camina a velocidades de 1 kph o menos. (16).

Al reducir los volúmenes de agua, las gotas contienen una mayor concentración del producto, tienden a ser más pequeñas y más uniformemente distribuidas sobre la superficie foliar. (12).

Para la aplicación de volúmenes reducidos de agua no se requiere equipo especial, se utiliza el equipo de mochila, aplicando con presiones de aspersion entre 20 a 40 psi.; esto significa que no debe toparse toda la presión, sino utilizar un ritmo de bombeo suave.

Las boquillas que se utilizan para obtener volúmenes reducidos en este sistema son:

Abanico Plano 800050 y 800067, aplicación total y parcheo

Tipo Flood, VLV-50, TK--0.5, TK-0.75, aplicación total.

Cónicas, HC-3-70, TX-2.3, TX-3.0, aplicación en parcheo.

(12).

VI. MATERIALES Y METODOS

6.1 Localización

El ensayo experimental se llevó a cabo en la Finca Armenia, Municipio de San Rafael Pie de la Cuesta, Departamento de San Marcos; en una plantación de cardamomo de dos años y medio de edad, sembrada a sol a 1676 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial media de 4,200 mm. anuales, temperaturas entre 15° C mínima y 27° C máxima. El clima es típico de un bosque pluvial sub tropical (3).

Simmons (20), clasifica los suelos del área de textura franco-arcilloso-arenoso.

6.2 Diseño Experimental

El diseño se hizo usando el modelo estadístico de bloques al azar con 14 tratamientos, de los cuales se hicieron 3 repeticiones, y cada unidad experimental tuvo un área de 33.87 mts² (5.04 mts. de largo X 6.72 de ancho). Entre cada bloque se trazaron calles de 3.36 mts. lo cual dió un área total experimental de 1,896.65 mts.².

6.3 Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

donde,

Y_{ij} = variable respuesta en el bloque i con el tratamiento j.

U = efecto de la media general

B_i = efecto del bloque i.

T_j = efecto del tratamiento j.
 E_{ij} = error experimental asociado a la ij-ésima observación.

6.4 Tratamientos

Los tratamientos se seleccionaron de acuerdo a dos criterios:

1. El Paraquat y 2,4-D por ser los herbicidas que más se usan en la región para controlar malezas y las dosis usadas son las más comunes y que recomiendan los distribuidores de estos productos. Se empleó oxyfluorfenó como pre-emergente por ejercer alto porcentaje de control de malezas reportado por Portillo (16), y se usó la dosis que mejor resultado le dió.
2. El glifosato se seleccionó por ser nuevo para la región en donde se llevó a cabo el estudio, se emplearon las dosis reportadas como mejores por Portillo (16), en su trabajo de tesis, las cuales incluyen bajos volúmenes de agua aplicados con boquillas adecuadas.

Los tratamientos usados son:

<u>Tratamiento</u>	<u>Material</u>	<u>Dosis (lts/ha)</u>	<u>Volumen (lts/ha)</u>
1	Paraquat	2	200
2	Paraquat	3	200
3	Paraquat - 2,4-D	1.0	200
4	Paraquat - 2,4-D	1.5	200
5	Paraquat - 2,4-D - Oxyfluorfenó	1.0 1.0 3.0	200 200 200

<u>Tratamiento</u>	<u>Material</u>	<u>Dosis (lts/ha)</u>	<u>Volumen (lts/ha)</u>
<u>6</u>	Paraquat -	1.5	200
	2,4-D -	1.5	200
	Oxyfluorfenó	3.0	200
7	Glifosato	1.0	200
8	Glifosato	1.5	200
9	Glifosato	1.0	130
10	Glifosato	1.5	130
11	Glifosato	1.0	75
12	Glifosato	1.5	75
13	Labor Manual		
14	Testigo		

(Tratamientos con Paraquat se usó Adheren 20)

6.5 Diseño de Campo:

BLOQUE I

N	1	14	4	8	2	10	5	13	9	12	6	3	11	7
---	---	----	---	---	---	----	---	----	---	----	---	---	----	---

BLOQUE II

4	13	12	1	8	3	7	6	11	5	2	9	14	10
---	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	----	----

BLOQUE III

3	8	11	5	7	1	10	13	9	4	14	6	12	2
---	---	----	---	---	---	----	----	---	---	----	---	----	---

6.6 Manejo del Experimento

El área experimental presentaba uniformidad en cuanto a distribución de las malezas, encontrándose el campo completamente cubierto de las mismas. El cardamomo se encuentra sembrado a 1.70 mts. entre plantas y 3.36 mts. entre surcos.

Trazadas las 42 parcelas se procedió a la aplicación de los tratamientos.

6.6.1 Aplicación

Los herbicidas post-emergentes, fueron aplicados primero y el herbicida pre-emergente se aplicó 15 días después para los tratamientos números 5 y 6; como primera aplicación para las 42 unidades experimentales.

Cuando las parcelas presentaron un porcentaje de cobertura de 60% ó más, o cuando existían malezas con flores se realizó una segunda aplicación del tratamiento correspondiente a la misma.

La aplicación se hizo utilizando el equipo que normalmente usan las fincas de la región o sea bombas manuales de espalda, las cuales fueron debidamente calibradas y con las boquillas adecuadas para conseguir volúmenes de aspersión experimentales; estas boquillas son:

<u>Volumen (lts/ha)</u>	<u>Boquilla</u>	<u>Tipo</u>
200	TJ 8002	Abanico plano
130	TJ 8001	Abanico plano

<u>Volumen (lts/ha)</u>	<u>Boquilla</u>	<u>Tipo</u>
75	TJ 800050	Abanico plano

Para el control manual se usó mano de obra y como herramienta de labranza el machete.

6.7 Calendario de actividades

- . 12 de julio de 1985, se realizó el inventario de malezas existentes en el área experimental.
- . 13 de julio de 1985, se efectuó la primera aplicación para todos los tratamientos.
- . 29 de julio de 1985, se realizó la primera aplicación del pre-emergente en los tratamientos 5 y 6.
- . 13 de agosto de 1985, se efectuó la primera evaluación de todos los tratamientos.
- . 28 de agosto de 1985, se realizó la segunda evaluación para todas las unidades experimentales.
- . 9 de septiembre de 1985, se efectuó la segunda aplicación a los tratamientos 1,2,3,4,7,8 y 13.
- . 25 de septiembre de 1985, se realizó la tercera evaluación para todas las unidades experimentales.
- . 26 de septiembre de 1985, se efectuó la segunda aplicación en los tratamientos 9, 10, 11 y 12.
- . 23 de octubre de 1985, se realizó la cuarta evaluación para todos los tratamientos.
- . 21 de noviembre de 1985, se efectuó la quinta y última evaluación en todas las unidades experimentales.

6.8 Materiales utilizados

Bombas manuales de espalda

Bolsas plásticas

Cinta métrica

Cronómetro

Cuaderno de notas

Estacas de madera

Herbicidas

Jeringa graduada

Machetes

Papel periódico

Pita de 50 metros de largo

Prensa de malezas

Recipientes de 1 litro

Tarjetas de identificación

Toneles plásticos.

6.9 Datos tomados

Se realizó un muestreo de malezas, determinando el porcentaje de cobertura total de malezas y el porcentaje de cobertura por cada especie en cada parcela, antes de la primera aplicación de tratamientos.

En base a ello se calculó la frecuencia de cada especie, los valores relativos de cobertura, frecuencia y densidad; con estos datos se estimó el valor de importancia de cada especie presente muestreada.

Se realizaron observaciones en toda el área experimental para poder determinar el momento en que el terreno presentará las condiciones adecuadas para realizar las evaluaciones, éstas se hicieron a 30, 45, 73, 102 y 131 días después de la primera aplicación de todos los tratamientos.

Se tomaron datos de porcentaje de cobertura total de malezas y daños ocasionados por el herbicida a las plantas de cardamomo.

Se determinó si la maleza existente en la parcela en el momento de la evaluación, era rebrote o maleza no controlada por el tratamiento, para lo cual se usó la escala 0, 1,2 que equivale a:²

0 = maleza no afectada por el tratamiento,

1 = maleza afectada por el tratamiento,

2 = maleza controlada por el tratamiento,

Conforme a esta escala y a los datos tomados en la evaluación en cada parcela, se determinó los daños causados por los herbicidas en los tratamientos respectivos y el control manual, sobre las malezas en cada parcela y el grado de control que ejercieron sobre las mismas.

Además con ayuda de tesis, revistas, flora útil de Guatemala, uso de herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se llegó a la determinación de las malezas - muestreadas.

6.10 Análisis de Datos

A los datos obtenidos se les hizo un análisis de varianza por lec-

tura, comparación de promedios, usando la prueba de tukey al 1% de significancia. Para el análisis de varianza, los datos originales fueron transformados, usando la transformación arco seno \sqrt{X} . Además a cada tratamiento se le hizo un análisis financiero y agronómico, con la finalidad de determinar la alternativa más económica y eficiente para el productor de cardamomo; para lo cual se hizo un estudio del costo de control de cada tratamiento tomando en cuenta: precio del producto, dosis por hectárea, número de aplicaciones y mano de obra. A nivel agronómico se evaluó la eficiencia en el control de malezas que ejerció cada tratamiento, tomando en cuenta para ello el porcentaje de cobertura de malezas en cada parcela para cada lectura hecha.

VII. RESULTADOS

A continuación se presenta el inventario de malezas existentes en el área de estudio, de acuerdo a su valor de importancia, siguiendo el método de Muller, Dombois & Ellenbergh (13).

<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
Euphorbiaceae	<u>Acalypha</u> sp.	Mata gusano
Commelinaceae	<u>Commelina</u> <u>coalestis</u> Will	Pata de pollo
Amaranthaceae	<u>Iresine</u> <u>celosia</u> L.	Pata de paloma
Polypodiaceae	<u>Polypodium</u> sp.	Cola de quetzal
Rubiaceae	<u>Borreria</u> <u>laevis</u> (Lam) Griseb	Berbena
Compositae	<u>Eupatorium</u> <u>muelleri</u> Schults Bip.	Saján
Compositae	<u>Melanthera</u> <u>nivea</u> (L) Small	Saján blanco
Oxalidaceae	<u>Oxalis</u> <u>latifolia</u> (HBK)	Trebol
Compositae	<u>Erechtites</u> <u>valerianaefolia</u> (Wolf) DC.	Flor morada
Gramineae	<u>Panicum</u> sp.	Gramma
Araceae	<u>Xanthosoma</u> <u>robustum</u> Schott.	Capote
Compositae	<u>Spilantes</u> <u>ocymifolia</u> (Lam)	Flor amarilla
Melastomataceae	<u>Clidemia</u> sp.	-----
Solanaceae	<u>Solanum</u> <u>americanum</u> Miller	Hierba mora
Cythaceae	-----	Chip
Amarantaceae	<u>Amaranthus</u> <u>hibridus</u>	Quilete de macho
Leguminoceae	<u>Sesbania</u> sp.	Cedrillo

<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>NOMBRE COMUN</u>
Dioscoreaceae	<u>Dioscorea</u> sp.	Bejuco
Onagraceae	<u>Lopezia racemosa</u> Cav.	-----
Cyperaceae	<u>Cyperus rotundus</u>	Cola de gallo
Commelinaceae	<u>Tinantia erecta</u>	Tallo de ayote
Compositae	<u>Conyza canadiensis</u>	----- ²
Compositae	<u>Gnaphalium americanum</u>	-----
Compositae	<u>Galinsoga urticaefolia</u> (HBK)	Flor blanca
Solanaceae	<u>Solanum</u> sp.	Hediondillo
Convolvulaceae	<u>Ipomoea indica</u> (Burn) Merril	Bejuco de leche
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia graminea</u> Jacq.	Lechosa
Leguminoceae	<u>Phaseolus</u> sp.	Bejuco
Compositae	<u>Veronia patens</u>	Siquinay
Caryophyllaceae	<u>Drymaria cordata</u>	Berrillo
Gramineaceae	<u>Oplismenus Burmani</u> (Retz) Beauv.	Gramalera
Solanaceae	<u>Cestrum</u> sp.	Frijolillo
Scrophuleareaceae	<u>Calceolaria mexicana</u>	-----
Urticaceae	<u>Urera</u> sp.	Chichicaste
Passifloraceae	<u>Passiflora</u> sp.	Bejuco granadillo

Por el inventario de malezas realizado al inicio de la investigación, las plantas muestreadas representan las existentes en otras áreas de la región cardamomera de San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos.

La población de malezas al inicio del experimento fue de 70%, el

que fue controlado por todos los tratamientos, lo que permitió hacer evaluaciones de porcentaje de control del tratamiento para todas las malezas y no por el porcentaje de control para cada especie, ya que ninguna presentó resistencia a un determinado tratamiento.

Del cuadro 1 al 11 se presentan los resultados de los tratamientos en estudio, en su análisis de varianza respectivo.

El comportamiento de los tratamientos en el control de las malezas existentes en el área de estudio se presentan en las gráficas números 2 al 14.

CUADRO 1
ANALISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS
A 30 DIAS DE APLICACION

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. T.	
					0.05	0.01
TRATS.	13	18303.33	1407.95	32.87**	2.12	2.91
BLOQUES	2	568.61	284.30	6.628		
ERROR	26	1115.04	42.89			
TOTAL	41	19986.98				

C.V. = 9.583%

** = Altamente significativo al 1% y 5%. Por lo que fue necesario realizar la siguiente prueba.

CUADRO 2

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA
PRUEBA DE TUKEY AL 1%, EN LA POBLACION DE MALEZAS
30 DIAS POSTERIORES A LA APLICACION DE TRATAMIENTOS

Tratamiento	Media (+)	% de Control	Prueba de Tukey (-)
<u>6</u>	90.00	100%	a
5	90.00	100%	a
12	78.49	96%	a b
11	77.08	95%	a b
9	76.46	94%	a b
2	75.39	93%	b
10	71.95	90%	b c
1	71.06	89%	b c
4	70.13	88%	b c
3	70.11	87%	b c
13	67.40	85%	b c
7	60.97	76%	c
8	57.59	71%	c

(+) = Datos transformados Arc. Sen \sqrt{X}

(-) = Iguâl letra, igualdad estadística.

CUADRO 3
ANALISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS A
45 DIAS DE APLICACION

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. T.	
					0.05	0.01
TRATS.	13	21873.215	1682.56	43.32**	2.12	2.91
BLOQUES	2	193.74	96.87	2.49		
ERROR	26	1010.06	38.84			
TOTAL	41	23077.02				

C.V. = 11.075%

** = Altamente significativo al 1% y 5%. Por lo que fue necesario realizar la siguiente prueba.

CUADRO 4
COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA
PRUEBA DE TUKEY AL 1%, EN LA POBLACION DE MALEZAS
45 DIAS POSTERIORES A LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Media (+)	% de Control	Prueba de Tukey (-)
6	88.09	99.80%	a
5	88.09	99.80%	a
12	72.90	91.00%	b
9	69.24	87.00%	b c
10	69.15	87.00%	b c
11	68.03	86.00%	c d
2	59.71	74.00%	c d e
4	55.31	67.00%	d e f
1	50.82	60.00%	e f
7	49.83	58.00%	e f
8	49.80	58.00%	e f
3	43.06	46.00%	f
13	23.85	16.00%	g

(+) = Datos originales transformados $\text{Arc. Sen} \sqrt{X}$

(-) = Igual letra, igualdad estadística.

CUADRO 5
ANALISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS A
73 DIAS DE APLICACION

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. T.	
					0.05	0.01
TRATS.	13	19363.79	1489.52	63.806**	2.12	2.91
BLOQUES	2	56.99	28.496	1.22		
ERROR	26	606.96	23.345			
TOTAL	41	20027.74				

C.V. = 7.96%

** = Altamente significativo al 1% y 5%. Por lo que fue necesario realizar la siguiente prueba.

CUADRO 6
COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA
PRUEBA DE TUKEY AL 1%, EN LA POBLACION DE MALEZAS
A 73 DIAS POSTERIORES A LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Media (+)	% de Control	Prueba de Tukey (-)
1	80.01	97.50%	a
2	79.04	96.40%	a
6	77.08	95.00%	a b
4	76.84	94.80%	a b
5	76.22	94.30%	a b
8	74.39	92.70%	a b
3	73.40	91.80%	a b
7	68.85	87.00%	b
13	55.77	68.30%	c
12	49.90	58.50%	c d
10	48.87	56.70%	c d
11	44.94	49.90%	d
9	43.08	46.60%	d

(+) = Datos originales transformados a Arc. Sen \sqrt{X}

(-) = Igual letra, igualdad estadística.

CUADRO 7
ANALISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS
A 102 DIAS DE APLICACION

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. T.	
					0.05	0.01
TRATS.	13	17492.51	1345.56	102.726**	2.12	2.91
BLOQUES	2	33.506	16.753	1.279		
ERROR	26	340.5626	13.098			
TOTAL	41	17866.3274				

C.V. = 5.14%

** = Altamente significativo al 1% y 5%. Por lo que fue necesario realizar la siguiente prueba.

CUADRO 8
COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA
PRUEBA DE TUKEY AL 1%, EN LA POBLACION DE MALEZAS
A 102 DIAS POSTERIORES A LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Media (+)	% de Control	Prueba de Tukey (-)
4	82.33	98.20%	a
8	81.53	97.70%	a b
1	81.53	97.70%	a b
12	80.73	97.40%	a b
2	79.04	96.40%	a b c
7	76.89	94.80%	a b c
9	76.27	94.30%	a b c
10	75.70	93.90%	a b c
5	74.53	92.90%	b c
11	74.22	92.60%	b c
3	73.08	91.50%	c
6	71.95	90.40%	c
13	57.86	71.70%	d

(+) = Datos originales transformados a Arc. $\text{Sen} \sqrt{X}$

(-) = Igual letra, igualdad estadística.

CUADRO 9
ANALISIS DE VARIANZA DE LOS TRATAMIENTOS
A 131 DIAS DE APLICACION

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. T.	
					0.05	0.01
TRATS.	13	15849.7464	1219.21	22.856**	2.12	2.91
BLOQUES	2	70.0093	35.00	0.656		
ERROR	26	1386.9086	53.34			
TOTAL	41	17306.6644				

C. V. = 11.32%

** = Altamente significativo al 1% y 5%. Por lo que fue necesario realizar la siguiente prueba.

CUADRO 10
COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS UTILIZANDO LA
PRUEBA DE TUKEY AL 1%, EN LA POBLACION DE MALEZAS
A 131 DIAS POSTERIORES A LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Media (+)	% de Control	Prueba de Tukey (-)
12	81.83	97.90%	a
10	78.68	96.10%	a b
8	76.46	94.50%	a b
9	75.05	93.30%	a b
1	70.95	89.30%	a b
7	70.52	88.80%	a b
4	69.05	87.20%	a b
11	68.31	86.30%	a b
5	66.84	84.50%	a b
6	65.54	82.80%	b
2	64.81	81.80%	c
3	63.82	80.50%	c
13	49.83	58.30%	c

(+) = Datos originales transformados a Arc. Sen \sqrt{X}

(-) = Igual letra, igualdad estadística.

CUADRO 11

PROMEDIOS DE LOS PORCENTAJES DE CONTROL DE MALEZAS POR CADA TRATAMIENTO,
DURANTE LAS 5 LECTURAS REALIZADAS EN LA FINCA ARMENIA,
SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

No. DE LECTURA:	1	2	3	4	5
FECHA :	13-8-85	28-8-85	25-9-85	23-10-85	21-11-85
TRATAMIENTO :					
No. 1: Paraquat 2 lts/ha en 200 lts. de agua	88.33	60.00	97.33	97.67	89.33
No. 2: Paraquat 3 lts/ha en 200 lts. de agua	92.67	73.33	96.33	96.33	81.67
No. 3: Paraquat 1.0 lts/ha en 200 lts. de agua + 2,4-D 1.0 lts/ha en 200 lts. de agua	88.33	46.67	91.67	91.00	79.33
No. 4: Paraquat 1.5 lts/ha en 200 lts/ de agua + 2,4-D 1.5 lts/ha en 200 lts. de agua	86.33	66.67	94.33	98.00	84.33
No. 5: Paraquat 1.0 lts/ha en 200 lts. de agua + 2,4-D 1.0 lts/ha en 200 lts. de agua + Oxyfluorfen 3.0 lts/ha en 200 lts. de agua	100.00	99.67	94.00	92.67	83.33
No. 6: Paraquat 1.5 lts/ha en 200 lts. de agua + 2,4-D 1.5 lts/ha en 200 lts. de agua + Oxyfluorfen 3.0 lts/ha en 200 lts. de agua	100.00	99.67	95.00	90.00	82.67
No. 7: Glifosato 1.0 lts/ha en 200 lts. de agua	74.00	58.33	86.67	94.67	88.67
No. 8: Glifosato 1.5 lts/ha en 200 lts. de agua	70.00	58.33	92.00	97.67	93.67
No. 9: Glifosato 1.0 lts/ha en 130 lts. de agua	93.67	86.67	46.67	94.33	93.00
No. 10: Glifosato 1.5 lts/ha en 130 lts. de agua	90.00	85.67	56.67	93.67	96.00
No. 11: Glifosato 1.0 lts/ha en 75 lts. de agua	95.00	85.33	50.00	91.67	83.33
No. 12: Glifosato 1.5 lts/ha en 75 lts. de agua	95.67	91.33	58.33	97.33	97.67
No. 13: Labor manual	85.00	16.67	68.33	71.67	58.33
No. 14: Testigo					

Los costos financieros de control de cada tratamiento para esta investigación se calculó sobre una hectárea de terreno, y se tomaron en cuenta las siguientes variables: costo unitario de los productos en sus respectivas presentaciones en el mercado, costo de mano de obra tomando como base el salario mínimo que es de Q. 3.20 por jornal por persona, cantidad de producto usado para cada tratamiento y el número de aplicaciones realizadas durante la investigación.

Para calcular la mano de obra utilizada en la aplicación de los tratamientos, se realizó de acuerdo a datos de tareas que se usan en la finca Armenia y que si son representativos para la región; los cuales son: para la aplicación de herbicidas con el sistema de alto volumen el jornal lo constituye 7 cuerdas de 25 x 25 vrs², para el sistema de bajo volumen el jornal lo constituye 18 cuerdas de 25 x 25 vrs².

Para el tratamiento No. 13, Labor Manual, su costo financiero se calculó tomando como base la cantidad de jornales que se lleva una persona para chapear una hectárea, tomando como tarea por jornal de 2 cuerdas.

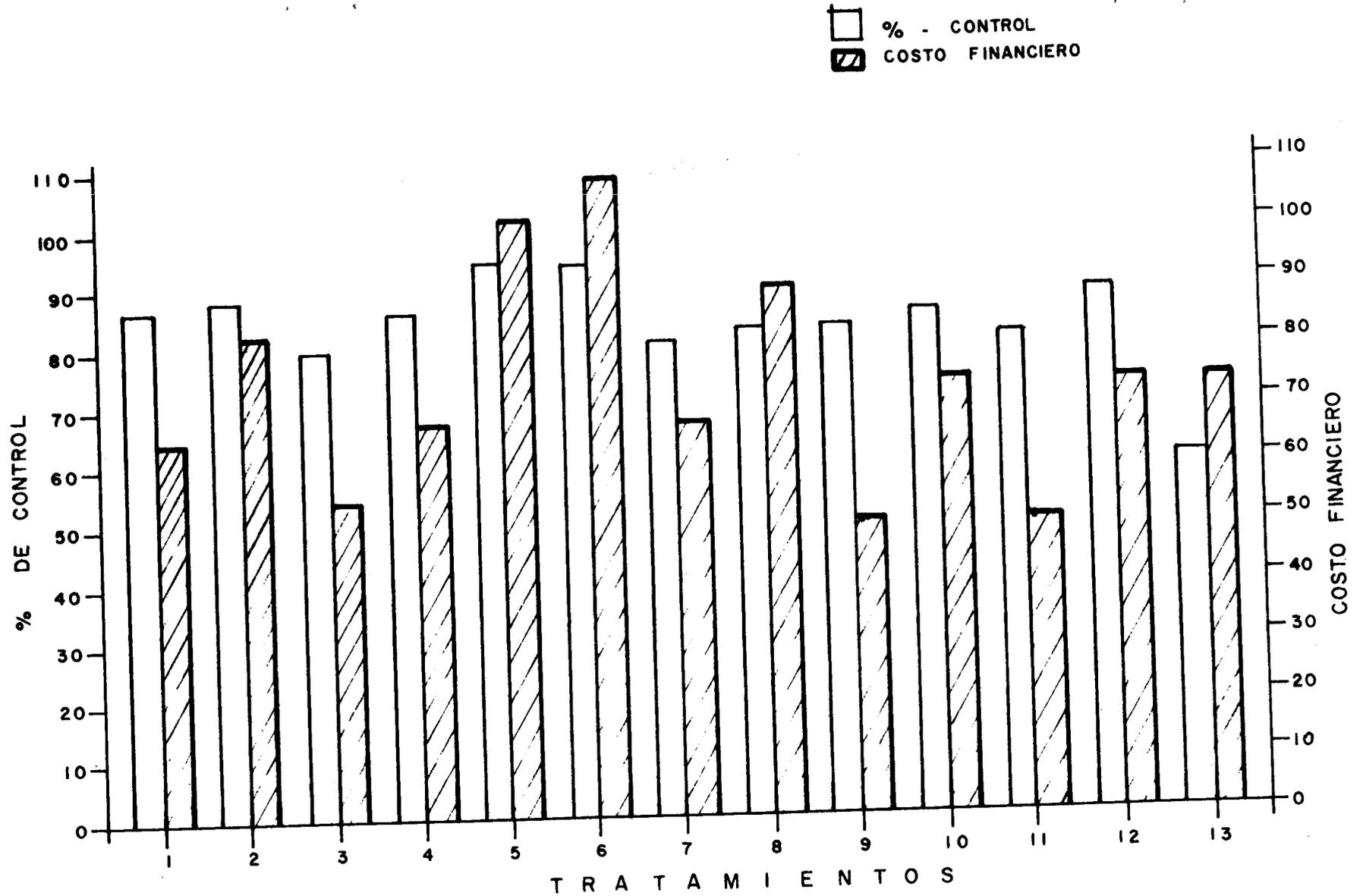
Los precios de los productos para el 10 de julio de 1985, eran de:

Glifosato (Roundup)	=	Q. 23.00 por litro
Oxyfluorfenó (Goal)	=	Q. 20.00 por litro
Paraquat	=	Q. 9.00 por litro
2,4-D	=	Q. 4.00 por litro
Adherent-20	=	Q. 3.50 por litro

CUADRO 12

COSTO FINANCIERO DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EN
LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

TRATS.	PRODUCTOS	DOSIS/Ha.	APLICACIONES	MANO DE OBRA Q	COSTO TOTAL
1	Paraquat Adherente	2.0 lts. 1.0 lts.	2	20.90	63.90
2	Paraquat Adherente	3.0 lts. 1.0 lts.	2	20.90	81.90
3	Paraquat 2,4-D Adherente	1.0 lts. 1.0 lts. 1.0 lts.	2	20.90	53.90
4	Paraquat 2,4-D Adherente	1.5 lts. 1.5 lts. 1.0 lts.	2	20.90	66.90
5	Paraquat 2,4-D Oxyfluorfeno Adherente	1.0 lts. 1.0 lts. 3.0 lts. 1.0 lts.	1	25.08	101.58
6	Paraquat 2,4-D Oxyfluorfeno Adherente	1.5 lts. 1.5 lts. 3.0 lts. 1.0 lts.	1	25.08	108.08
7	Glifosato	1.0 lts.	2	20.90	66.90
8	Glifosato	1.5 lts.	2	20.90	89.90
9	Glifosato	1.0 lts.	2	4.06	50.06
10	Glifosato	1.5 lts.	2	4.06	73.06
11	Glifosato	1.0 lts.	2	4.06	50.06
12	Glifosato	1.5 lts.	2	4.06	73.06
13	Labor manual		2	73.14	73.14



GRAFICA No. 1

PORCENTAJE DE CONTROL DE MALEZAS EXISTENTES
 EN LA FCA. ARMENIA, SAN RAFAEL P.C., SAN MARCOS
 Y COSTO DE APLICACION PARA CADA TRATAMIENTO.

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

En el cuadro 11, se presentan los promedios de los porcentajes de control de las malezas por cada tratamiento durante las cinco lecturas realizadas. En este cuadro se observa que el método de control químico resultó más eficiente para controlar las malezas que el método manual, ya que los porcentajes de cobertura eran menores al final del experimento en las unidades experimentales en donde el tratamiento era químico.

En la primera lectura realizada a los 30 días después de la primera aplicación en todos los tratamientos, en el análisis de varianza, Cuadro 1, se obtuvo alta significancia para tratamientos.

Los tratamientos que mejor comportamiento tuvieron son:

Números: 6, 5, 12, 11 y 9 (ver cuadro 2).

Número 6: Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 100% de control.

Número 5: Paraquat 1.0 lts/ha; 2.4-D 1.0 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 100% de control.

Número 12: Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 95.67% de control.

Número 11: Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 95.00% de control.

Número 9 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 93.67% de control..

En la segunda lectura realizada a los 45 días después de iniciado el experimento, en el análisis de varianza se obtuvo poca significancia para tratamientos. (ver cuadro 3).

Los tratamientos mejores fueron:

No. 6 : Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 99.67% de control.

No. 5 : Paraquat 1.0 lts/ha; 2,4-D 1.0 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 99.67% de control.

Además mostraron buen control los tratamientos:

No. 12: Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 91.33% de control.

No. 9 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 86.67% de control.

No. 10: Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 85.67% de control.

(ver cuadro 4).

Para la tercera evaluación a los 73 días de iniciado el experimento, en el análisis de varianza se obtuvo alta significancia para tratamientos, teniendo los siguientes como los mejores: (ver cuadros 5 y 6).

No. 1 : Paraquat 2.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 97.33% de control.

No. 2 : Paraquat 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 96.33% de control.

No. 6 : Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 94.00% de control.

No. 5 : Paraquat 1.0 lts/ha; 2,4-D 1.0 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 94.00% de control.

No. 4 : Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 94.33% de control.

No. 8 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 92.00% de control.

No. 3 : Paraquat 1.0 lts/ha; 2,4-D 1.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 91.67% de control.

A los tratamientos 1, 2, 3, 4, 7, 8 y 13 se les había hecho la se-

gunda aplicación, la cual se hizo 11 días después de la segunda lectura, por lo que se explica el aumento en el porcentaje de control de estos tratamientos. (ver cuadro 11).

En la cuarta evaluación realizada 102 días después de iniciado el experimento, se observa por el análisis de varianza (cuadro 7) que hay diferencia altamente significativa para tratamientos y dentro de los mejores para esta lectura están: (ver cuadro 8).

- No. 4 : Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 98.00% de control.
- No. 8 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 97.67% de control.
- No. 1 : Paraquat 2.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 97.67% de control.
- No. 12: Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 97.33% de control.
- No. 2 : Paraquat 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 96.33% de control.
- No. 7 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 94.67% de control.
- No. 9 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 94.33% de control.
- No. 10 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 93.67% de control.

Además mostraron buen comportamiento los tratamientos:

- No. 5 : Paraquat 1.0 lts/ha; 2,4-D 1.0 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 92.67% de control.
- No. 11 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 91.67% de control.

A los tratamientos 9, 10, 11 y 12 se les había efectuado una segunda aplicación, y se hizo a los 28 días antes de la cuarta lectura, por lo que se explica que el porcentaje de control de estos tratamientos sea mejor que la anterior lectura. (ver cuadro 11).

Para la quinta y última evaluación efectuada 131 después de iniciado el experimento, en el análisis de varianza se obtuvo alta significancia para tratamientos (ver cuadro 9).

Dentro de los tratamientos que mejor comportamiento tuvieron están: (ver cuadro 10).

- No. 12 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 97.67% de control.
- No. 10 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 96.00% de control.
- No. 8 : Glifosato 1.5 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 93.67% de control.
- No. 9 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 130 lts/ha; 93.00% de control.
- No. 1 : Paraquat 2.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 89.33% de control.
- No. 7 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 88.97% de control.
- No. 4 : Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 84.33% de control.
- No. 11 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 75 lts/ha; 83.33% de control.
- No. 5 : Paraquat 1.0 lts/ha; 2,4-D 1.0 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 83.33% de control.

Además mostró buen comportamiento el tratamiento:

- No. 6 : Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Oxyfluorfen 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha; 82.67% de control.

Las diferencias entre los tratamientos se observan en las gráficas del 2 al 14 que corresponden al comportamiento de los 13 tratamientos. (ver anexo).

Por las gráficas se observa la duración de la residualidad de los tratamientos, se tiene que para los tratamientos No. 5 y No. 6 su resi

dualidad es alta ya que con una sola aplicación durante los 131 días de duración del ensayo su control sobre las malezas fue bueno. (ver gráficas Nos. 6 y 7 de anexo).

Para los tratamientos de glifosato a bajo volumen el porcentaje de control se observó que era mayor en 17 días en relación a los tratamientos de paraquat solo, mezclado con amina y glifosato a altos volúmenes.

El porcentaje de control de malezas de los tratamientos paraquat solo, mezclado con amina y glifosato a altos volúmenes, para la segunda lectura (45 días de iniciado el experimento) habían bajado en relación a la primera lectura, por lo que se hizo necesario una segunda aplicación antes de la tercera lectura, por tal razón para esta lectura y las siguientes se observaron altos porcentajes de control; además se observa que el período de residualidad de estos tratamientos es más largo a partir de su segunda aplicación que el período de residualidad de la primera aplicación (ver gráficas 2, 3, 4, 5, 8, 9 de anexo).

Los tratamientos con glifosato a bajo volumen, el control de malezas fue bueno para las primeras dos lecturas, para la tercera lectura el porcentaje de control bajó de tal manera que se realizó una segunda aplicación antes de la cuarta lectura, por lo que en ésta y las siguientes lecturas los porcentajes de control de estos tratamientos subieron. (ver gráficas 10, 11, 12 y 13).

El porcentaje de control del método manual varió de 85% en la primera lectura (30 días de iniciado el estudio), a los 45 días después de su aplicación bajo el 16.63% de control, por lo que se hizo una segunda

aplicación; para la tercera lectura el porcentaje de control era de 68.33%, el cual para la última evaluación 131 días después de iniciado el experimento era de 58.33%. (ver cuadro 11 y gráfica 14 de anexo).

En el tratamiento No. 14 (testigo) el porcentaje de control es cero, por ser únicamente un parámetro de comparación con los otros tratamientos.

Lo discutido anteriormente se fundamenta en el comportamiento de los tratamientos en cuanto a mayor o menor porcentaje de control de malezas, sin embargo es importante y necesario establecer un análisis de costos de aplicación.

Los costos de aplicación de los 13 tratamientos se dan en el cuadro 12 y su relación con el grado de control de malezas se presenta en la gráfica No. 1.

Los tratamientos que más bajo costo financiero tienen son el No. 9 y el No. 11, que es de Q. 50.06, se debe a que los productos se aplican a bajos volúmenes de agua por lo que va más concentrado, no se necesita mojar las malezas sino es suficiente con una pequeña brisa, lo que hace una mayor utilización de mano de obra, ya que una persona cubre mayor cantidad de cuerdas por jornal (17 cuerdas). El promedio de control que ejercieron estos tratamientos durante el tiempo que duró la investigación fue de 82.66% y 81.06% respectivamente.

Los tratamientos de más alto costo financiero son el No. 5 y No. 6, que es de Q 101.58, Q. 108.08, tomando en cuenta que sólo se hizo una aplicación; ya que mostraron buen porcentaje de control (93.93% y 93.46% respectivamente), pero los costos subieron debido a que se usaron más

productos químicos que los otros tratamientos y fueron aplicados en post emergencia y luego Oxyfluorfen en pre-emergencia; además se aplicaron volúmenes altos, esto hizo necesario un número mayor de jornales.

El control manual tuvo un costo de Q. 73.14 por hectárea y su control promedio durante la investigación fue de 60.00%.

En las unidades experimentales en donde el tratamiento era químico, se observó un control alto de malezas, los porcentajes de cobertura era mínimo, esto provocó una mayor exposición del área a erosión severa, ya que el experimento se efectuó en un terreno con alta pendiente, como representativo de la zona cardamomera de la región; lo cual no se vió en las unidades experimentales en donde el tratamiento era manual, porque siempre existió cobertura en bajo porcentaje en algunos momentos, pero nunca las parcelas quedaron totalmente libres como sucedió en las parcelas que habían sido tratadas con herbicidas.

IX. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos, bajo las condiciones en que se desarrolló el presente estudio, se concluye:

1. De acuerdo al análisis estadístico, el efecto de los tratamientos es diferente en cuanto a su porcentaje de control de malezas en cardamomo y sus costos de aplicación durante el tiempo que duró la investigación, con lo cual se rechaza las hipótesis planteadas.
2. Las malezas que más compiten con el cultivo, tomando como base el valor de importancia de las mismas son: Acalypha sp.; Commelina coalestis Will, Iresine celosia L., Polypodium sp., Borreria laevis (lam) Griseb, Eupatorium muelleri Schuts Bip, Melanthera nivea (L) Small, Oxalis latifolia (HBK), Erechtites valerianaefolia (Wolf) DC.
3. El sistema de control químico ofrece la alternativa más eficiente y económica para el control de malezas, bajo las condiciones en que se llevó el estudio.
4. Los tratamientos que resultaron ser los mejores en el análisis desde el punto de vista de control químico fueron:
No. 6: Paraquat 1.5 lts/ha; 2,4-D 1.5 lts/ha; Oxyfluorfenó 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha.
No. 5: Paraquat 1.0 lts/ha; 2,4-D 1.0 lts/ha; Oxyfluorfenó 3.0 lts/ha; Agua 200 lts/ha.

5. El costo financiero más bajo en la aplicación de tratamientos corres
ponde a:
No. 9 : Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 130 lts/ha.
No. 11: Glifosato 1.0 lts/ha; Agua 75 lts/ha.
6. Los tratamientos de glifosato con volúmenes de aspersión reducidos,
bajaron sensiblemente los costos de aplicación.
7. El uso de boquillas TJ-800050 recomendadas (12), para utilizarlas
en bombas de aspersión tradicionales o convencionales de espalda o
mochila, mostraron ser eficientes en la aplicación de volúmenes re-
ducidos.
8. Por el inventario de malezas realizado al inicio del experimento,
se tiene que la plantación de cardamomo donde se hizo el estudio -
existen malezas que pueden ser reservatorios del virus del mosaico
del cardamomo.

X. RECOMENDACIONES

1. Para condiciones ecológicas o espectro de malezas similares a las encontradas en el área experimental, se recomienda aplicar una dosis de 1 litro de glifosato por hectárea en 130 litros de agua ó 1 litro de glifosato por hectárea en 75 litros de agua.
2. Para la aplicación de herbicidas a bajos volúmenes se recomienda usar, equipo de aplicación completamente limpio y filtros malla - 100, esto como resultado de experiencia obtenida en la fase de campo.
3. Se recomienda realizar investigaciones para experimentar dosis de glifosato de 1.0 lts/ha y 1.5 lts/ha con volúmenes de agua más reducidos.
4. Se recomienda realizar estudios sobre el grado de erosión que ocurre por la exposición del suelo, al realizar el control químico, ya que las plantaciones de cardamomo en la zona se encuentran en terrenos con alta pendiente.

XII. BIBLIOGRAFIA.

1. ALAS, O. Estudio sobre el control de coyolillo (Cyperus rotundus L.) en el trópico seco de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 31 p.
2. ARIAS, R. Dosis y tiempo de traslocación del glifosato en el coyolillo. Tesis Ing. Agr. Costa Rica, Universidad, Facultad de Agronomía, -- 1977. 61 p.
3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Clasificación, características y modo de acción de los herbicidas. Colombia, s.f. 32 p.
4. CRUZ S., J.R. DE LA. Clasificación de zonas de vida en Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 1976. 19 p.
5. FURTICK, W. y ROMANOWSKI, R. Manual de métodos de investigación de malezas; señalando la importancia del establecimiento de nuevos programas. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1973. pp. 19-20.
6. GARCIA, E.A. Evaluación del glifosato solo y mezclado con otros productos herbicidas para el control de malezas en el cultivo del café. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. 38 p.
7. GUTIERREZ, S.G. Manual de recomendaciones para cultivar café. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina del Café, 1978. 68 p.
8. LEBEAU, J.F. Control de malezas con herbicidas. Guatemala, Servicio -- Cooperativo Interamericano/Instituto Agropecuario Nacional, 1975. 19 p.

9. MARTINEZ, M. Curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de -
San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. s.p.
10. MARTINEZ, R. Las malezas y su control. Guatemala, s.e., 1980. 14 p.
11. MELGAR, V.M. Evaluación del herbicida glifosato en diferentes mezclas
y diferente equipo de aplicación en el cultivo de café (Coffea -
arábica) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad
de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 51 p.
12. MONSANTO GUATEMALA. Control de malezas anuales en café utilizando el-
sistema de bajo volumen con el herbicida Roundup. Guatemala, -
1984. 8 p.
13. MULLER-DOMBOIS, D. y H. ELLENBERGH. Aims and methods of vegetation -
ecology. London, Wiley, 1974. 540 p.
14. OCHOA, G. El cultivo del cardamomo. s.n.t.
15. PENAGOS C., J.M. Evaluación de dos métodos para controlar coyolillo -
(Cyperus rotundus L.) en el establecimiento de un cultivar de leu-
caena (Leucaena leucocephala (Lam) de Wit) bajo las condiciones de
hacienda Verapaz, Tiquisate, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatema-
la, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1985. 41 p.
16. PORTILLO, P.M. Comparación del método manual de control de malezas en
café (Coffea arábica) con el uso de herbicidas con alto y bajo vo-
lumen de aspersión. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de -
San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 75 p.

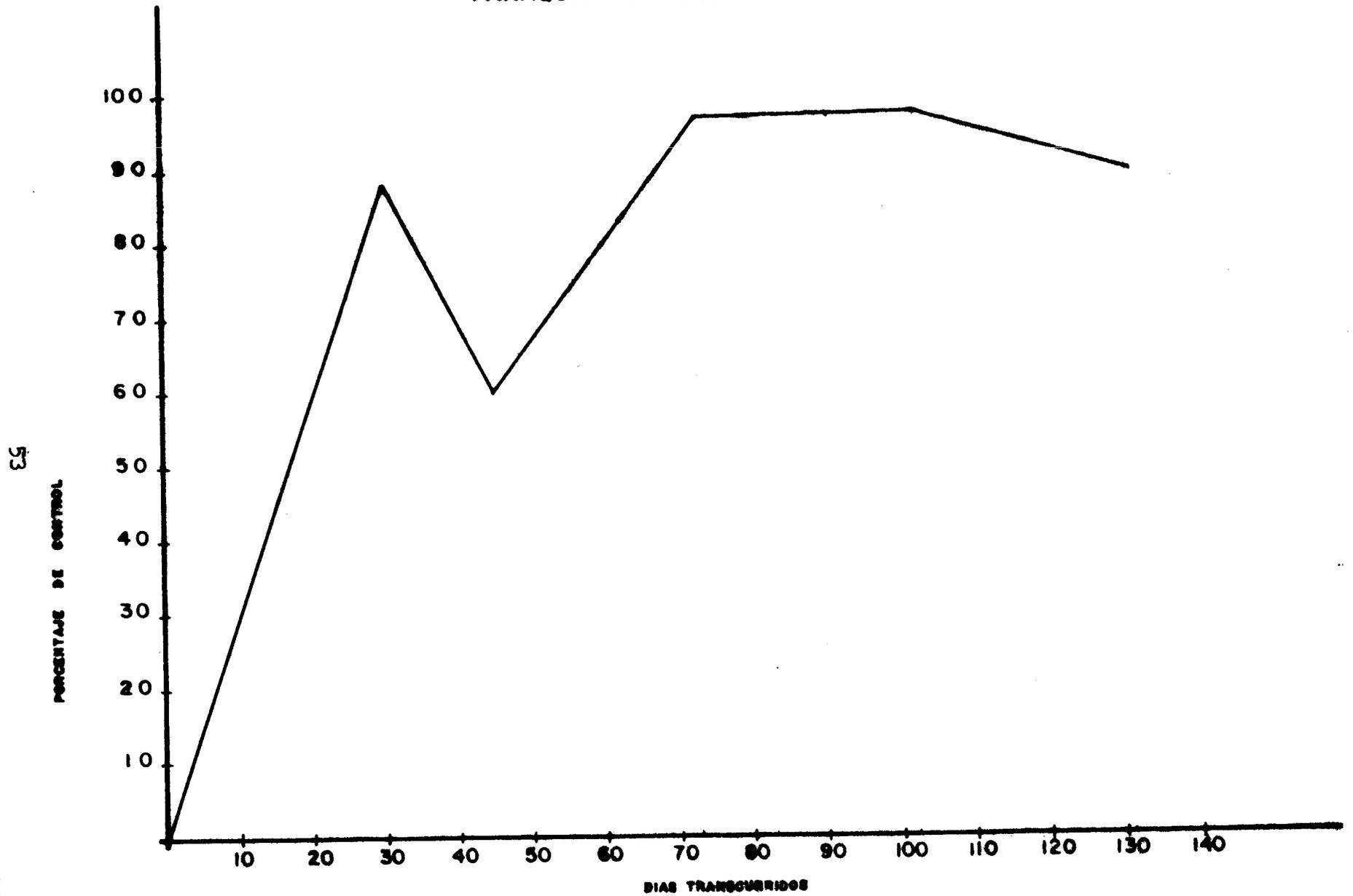
17. RAMOS, J. Estudio de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pie de la Cuesta. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. --- 153 p.
18. ROJAS, G.M. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa, 1980. pp. 1-40.
19. ROMERO CUBIAS, R. Control de las malas hierbas; manual técnico del cultivo del café en el Salvador. San Salvador, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, 1976. 223 p.
20. SIMMONS, CH., TARANO, M. y PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsana. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 220-225.
21. SIMPOSIO SOBRE EL CULTIVO DE CARDAMOMO; HOSPEDEROS RESERVORIOS, la, --- Guatemala, 1985. Memorias. Guatemala, Asociación Nacional de Productores de Cardamomo, 1985. pp. 100-104.
22. US. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Plantas nocivas y como combatirlas. Trad. Modesto Rodríguez. México, Limusa, 1978. 2 v., pp. 157-266.



Vo bo.
Petualle

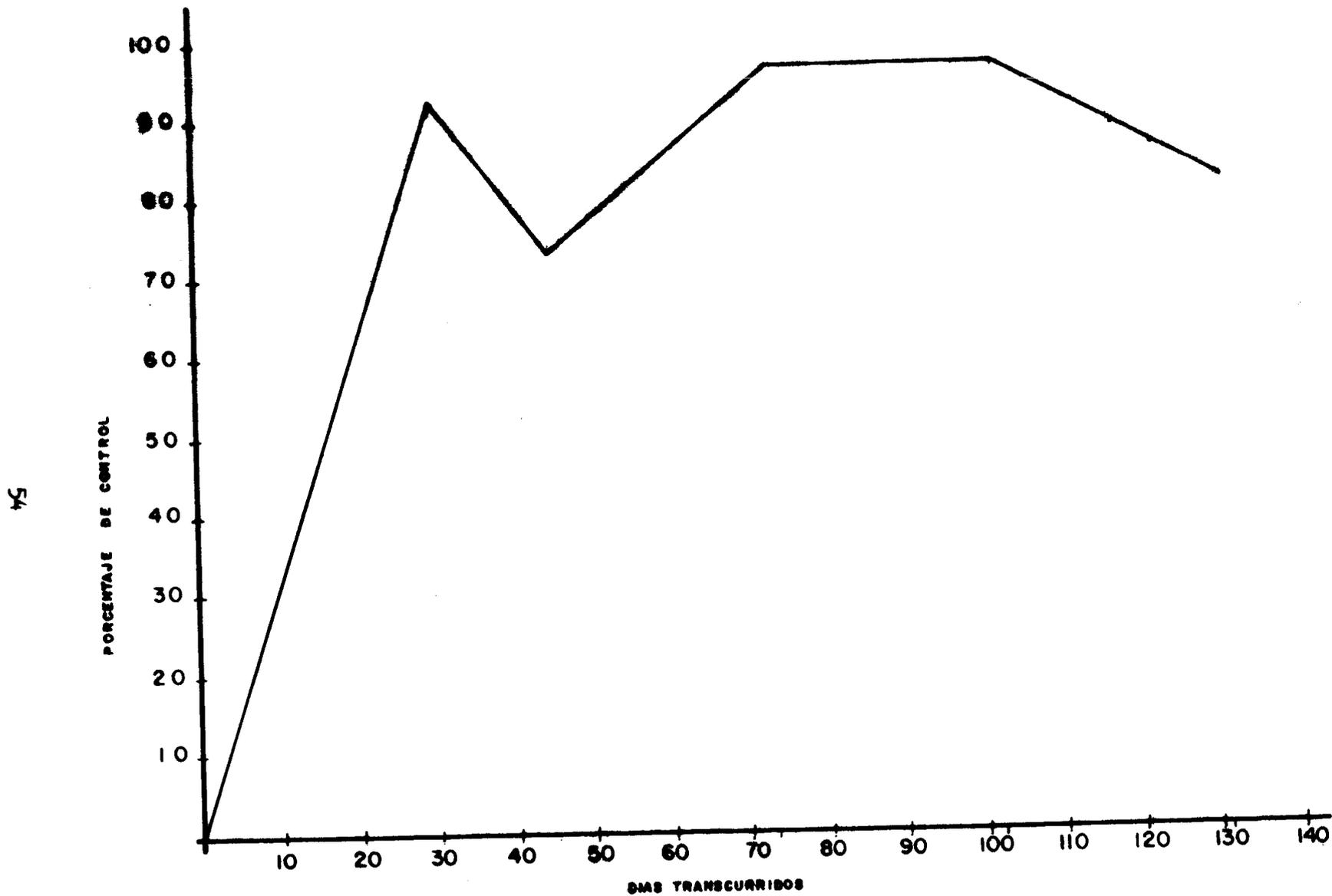
ANEXOS

PARAQUAT 2.0 (lts/ha.) EN 200 (lts. / agua)



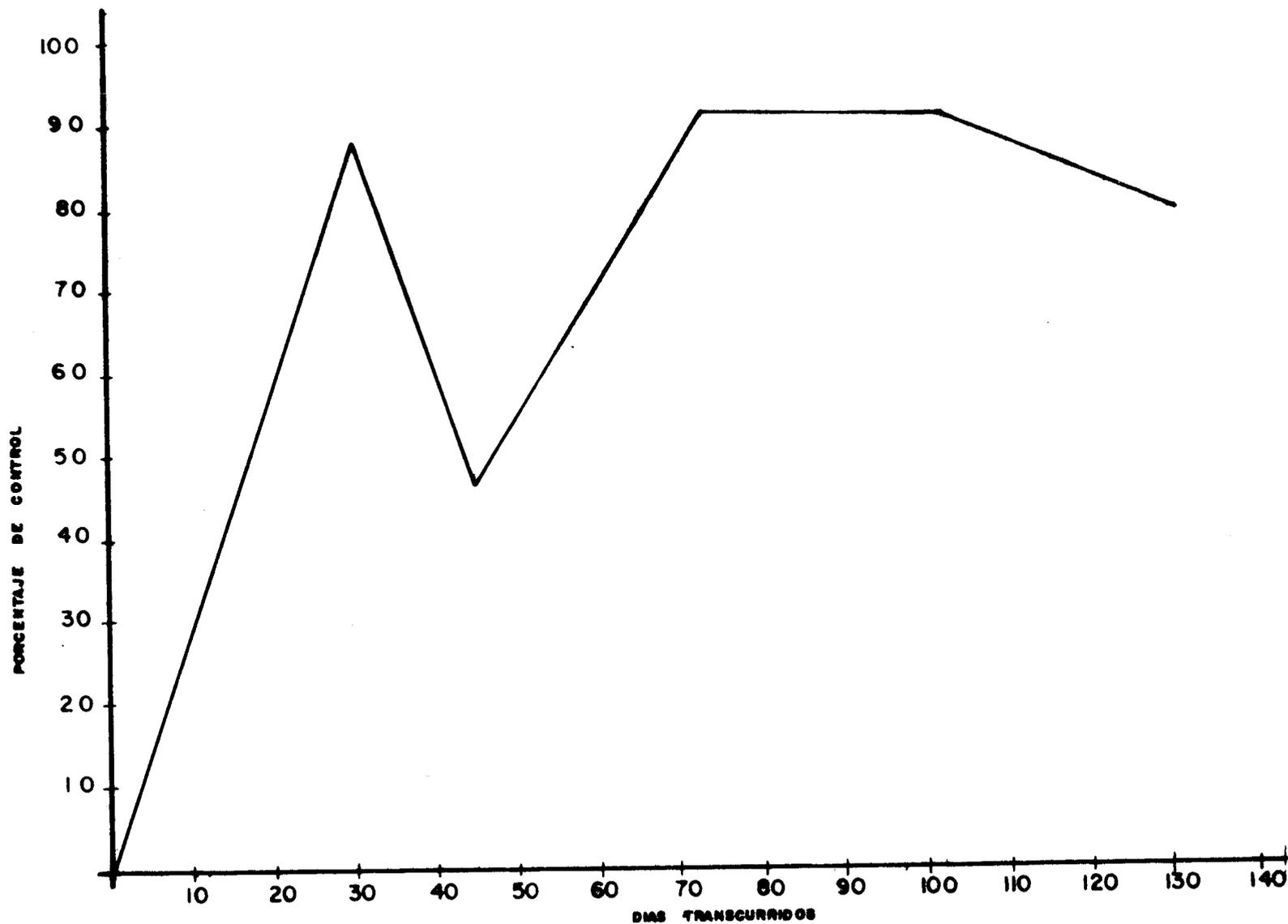
GRAFICA No. 2 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No.1 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS.

PARAQUAT 3.0 (lts/ha.) EN 200(lts / agua.)



GRAFICA No. 3 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No.2 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

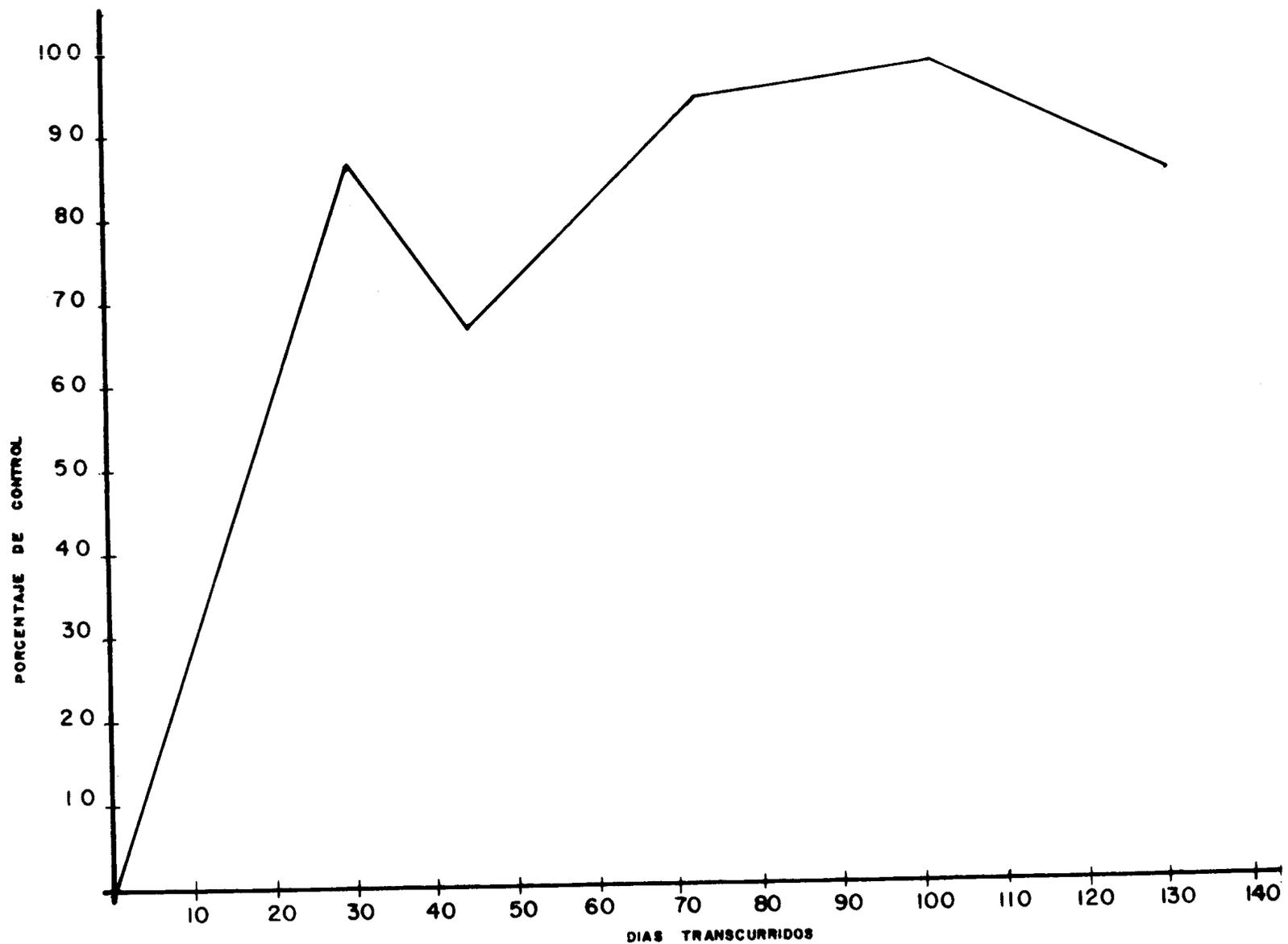
PARAQUAT + 1.0 (lts/ha) EN 200 (lts/agua.)
2,4-D 1.0 (lts/ha) EN 200 (lts/agua.)



55

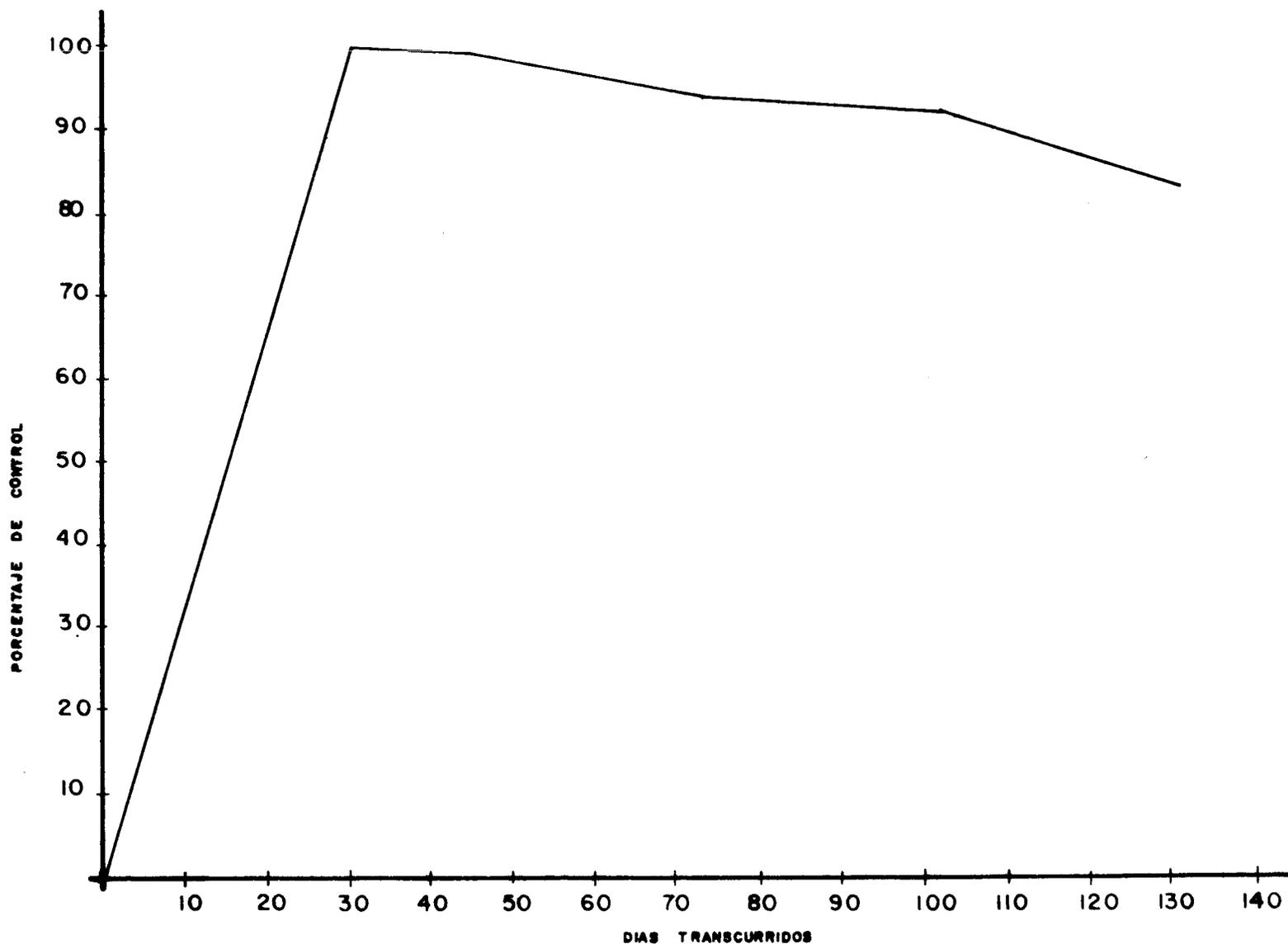
GRAFICA No. 4 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No. 8 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

PARAQUAT + 1.5 (lts./ha) EN 200(lts /agua.)
2,4-D 1.5 (lts./ha) EN 200(lts /agua)



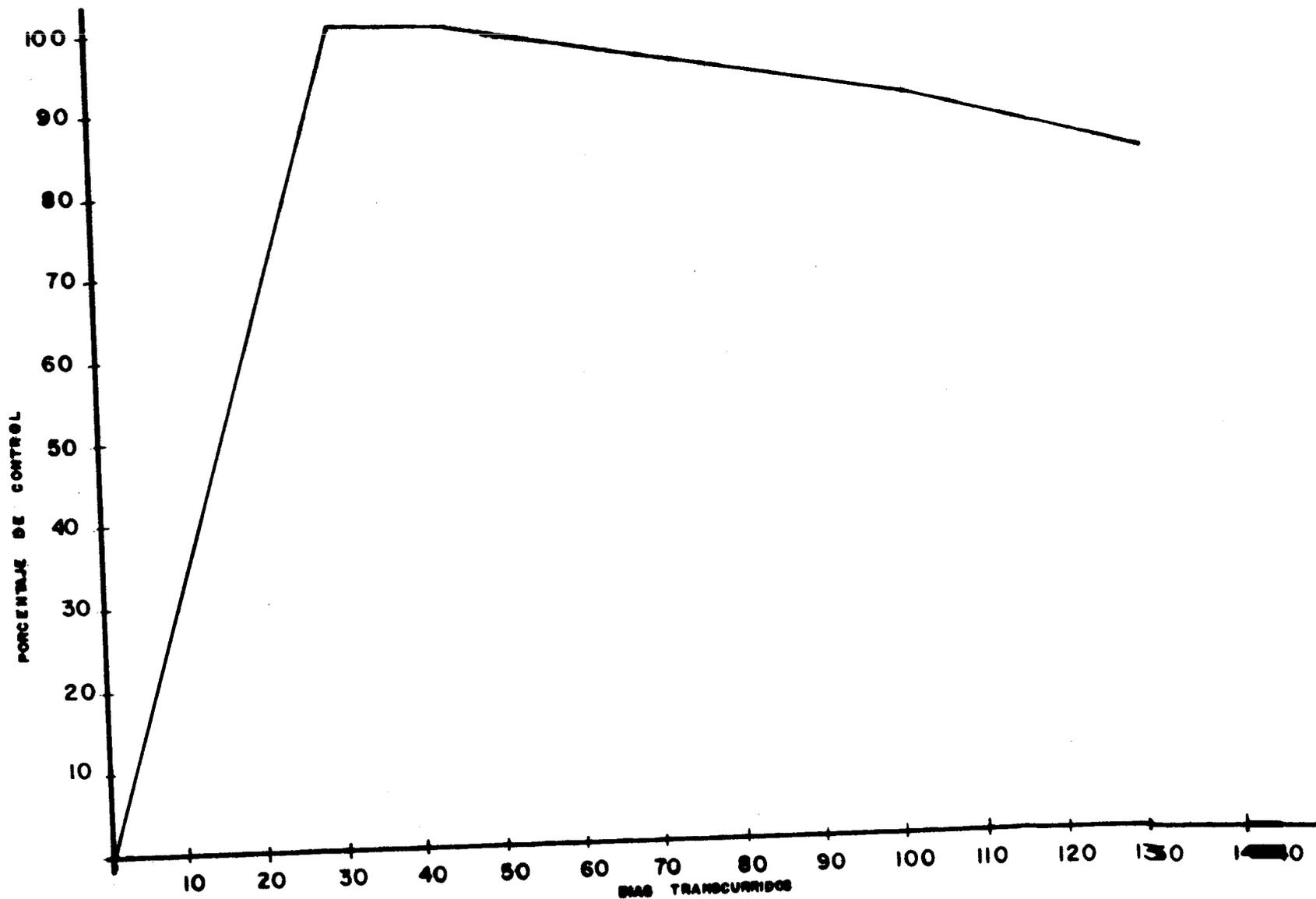
GRAFICA No. 5 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No 4 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

PARAQUAT 1.0 (lts./ha.) EN 200 (lts./agua.)
2,4 - D 1.0 (lts./ha.) EN 200 (lts./agua.)
OXYFLUORFENO 3.0 (lts./ha.) EN 200 (lts./agua.)



GRAFICA No. 6 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No 5 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

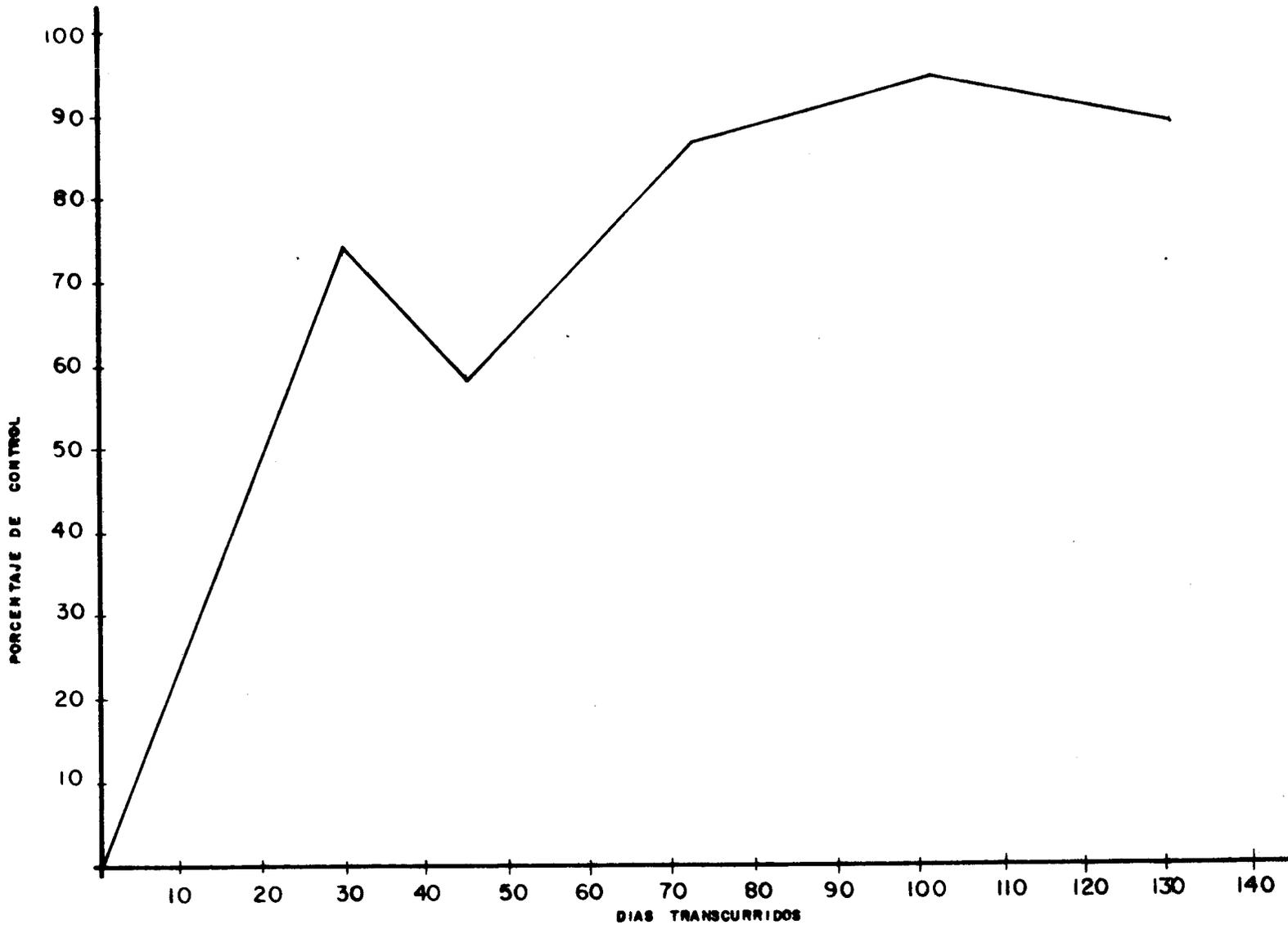
PARAQUAT	1.5 (lts./ha.)	EN 200 (lts./agua.)
2,4-D	1.5 (lts./ha.)	EN 200 (lts./agua.)
OXYFLUORFENO	3.0 (lts./ha.)	EN 200 (lts./agua.)



58

GRAFICA No. 7 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No. 6 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

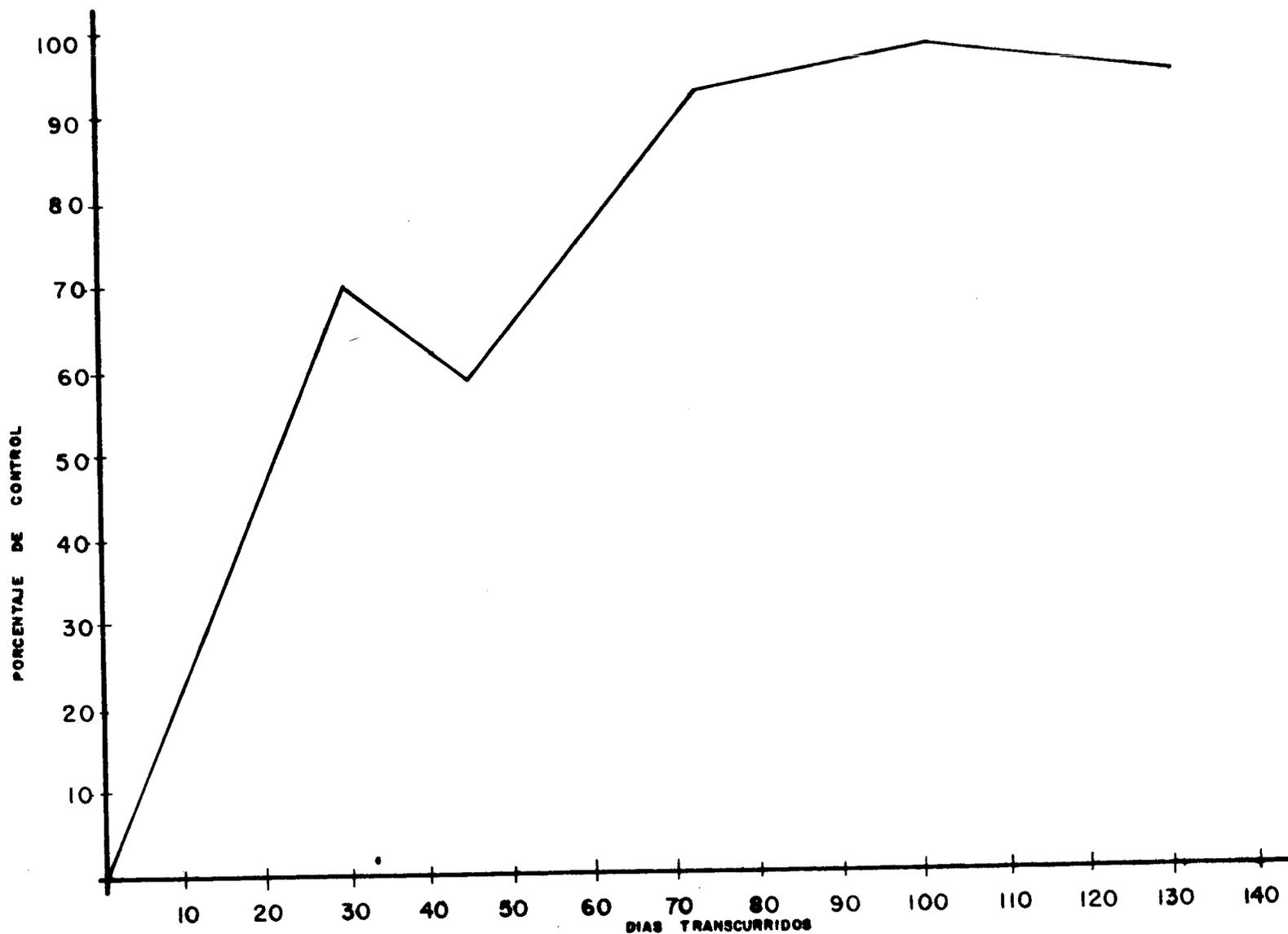
GLIFOSATO 1.0 (lts./ha.) EN 200 (lts./agua.)



59

GRAFICA No. 8 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No 7 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

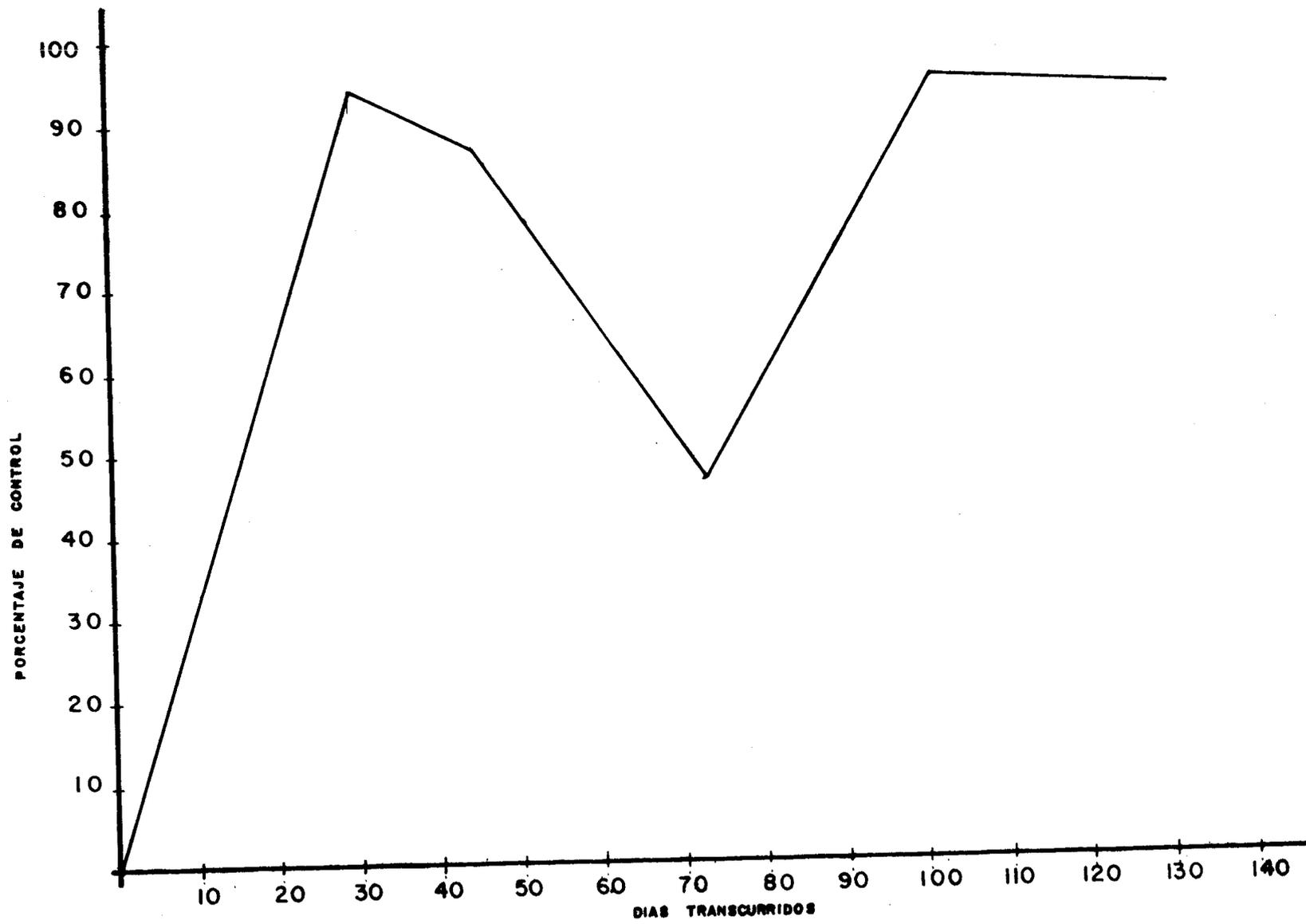
GLIFOSATO 1.5 (lts./ha.) EN 200 (lts./agua.)



09

GRAFICA No. 9 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No. 8 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS.

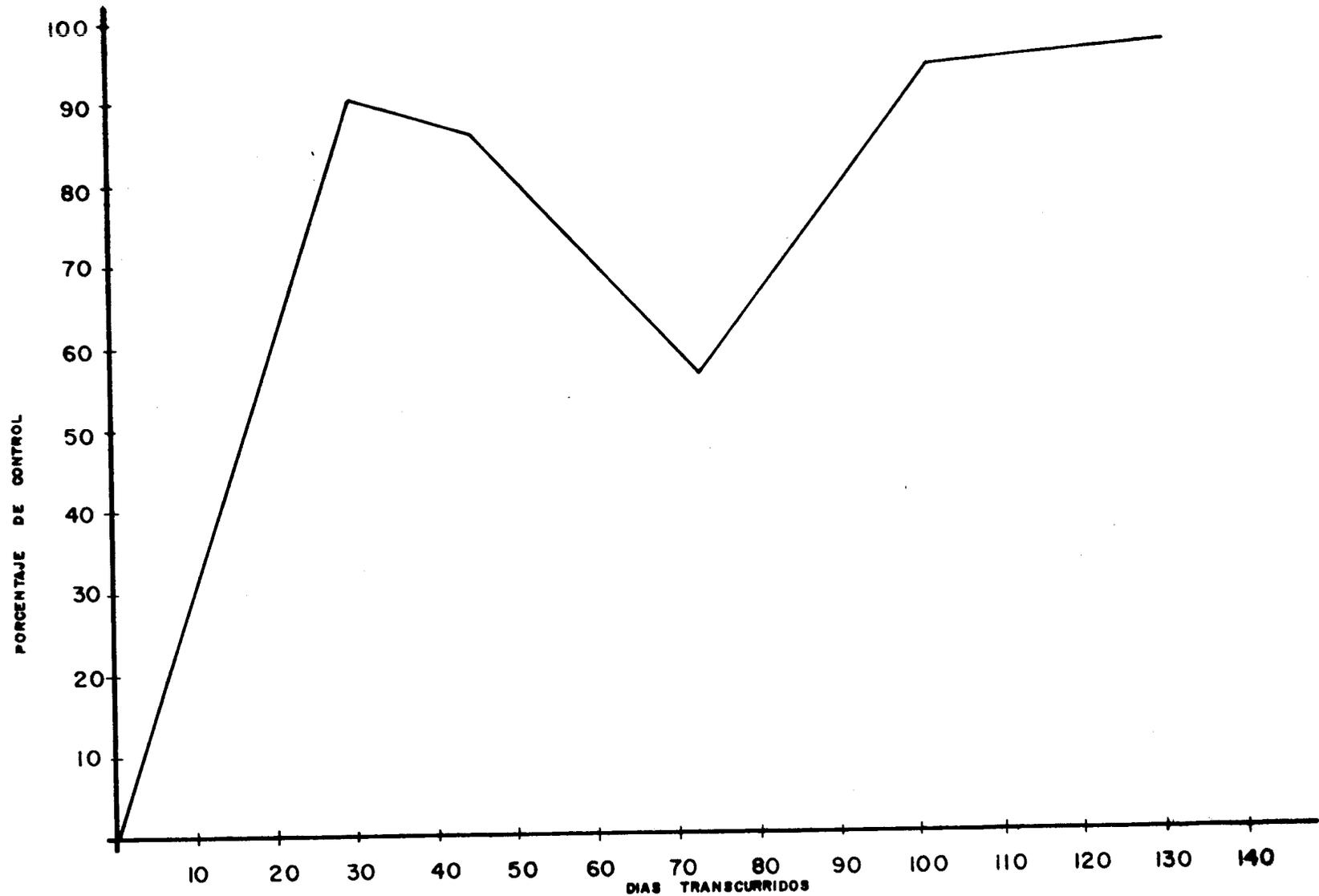
GLIFOSATO 1.0 (lts/ ha.) EN 130 (lts./agua.)



61

GRAFICA No.10 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No.9 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS.

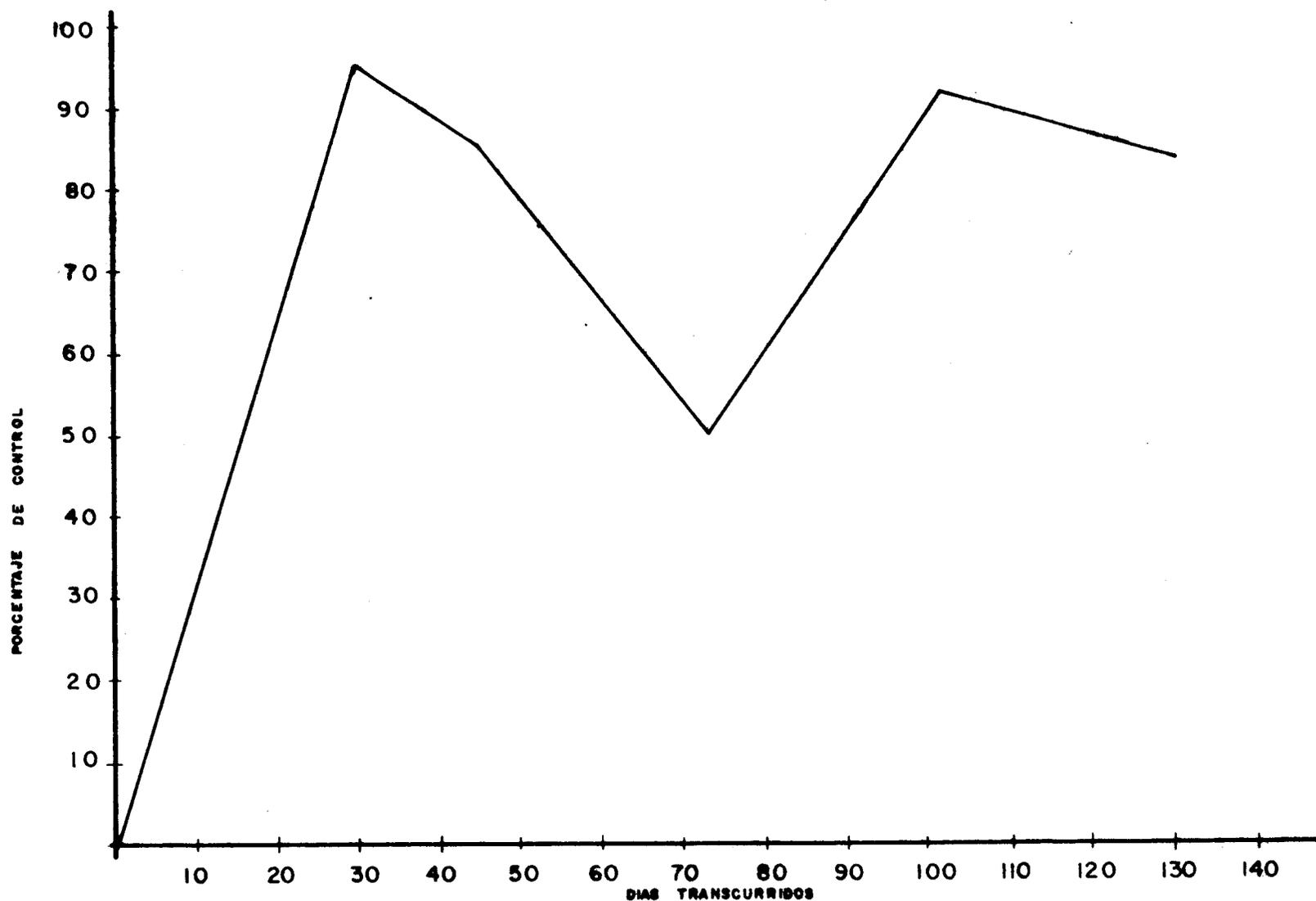
GLIFOSATO 1.5 (lts./ha.) EN 130 (lts./agua.)



62

GRAFICA No. II COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No. 10 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS.

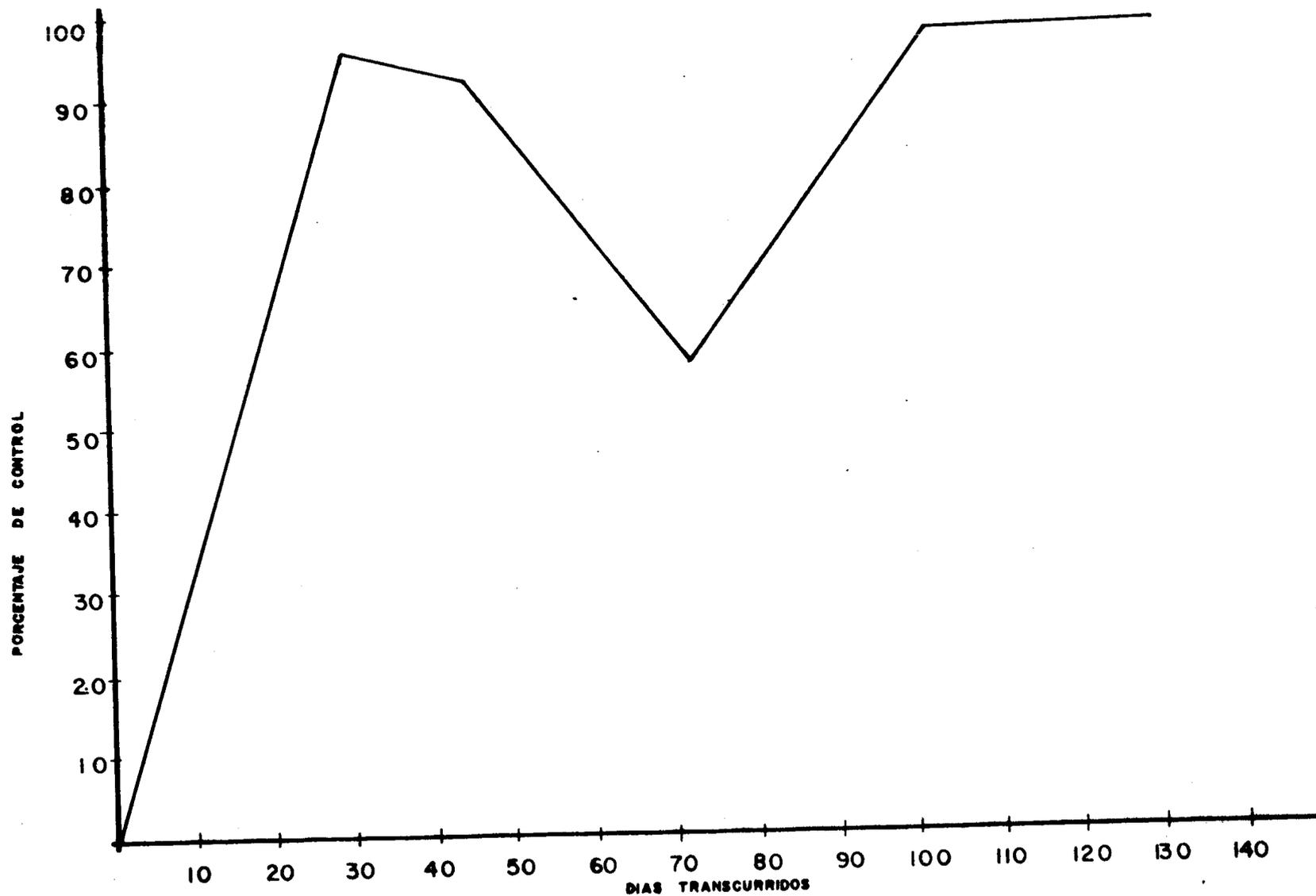
●LIFOSATO 1.0 (lts/ha.) EN 75 (lts./agua.)



63

GRAFICA No.12 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No.11 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS.

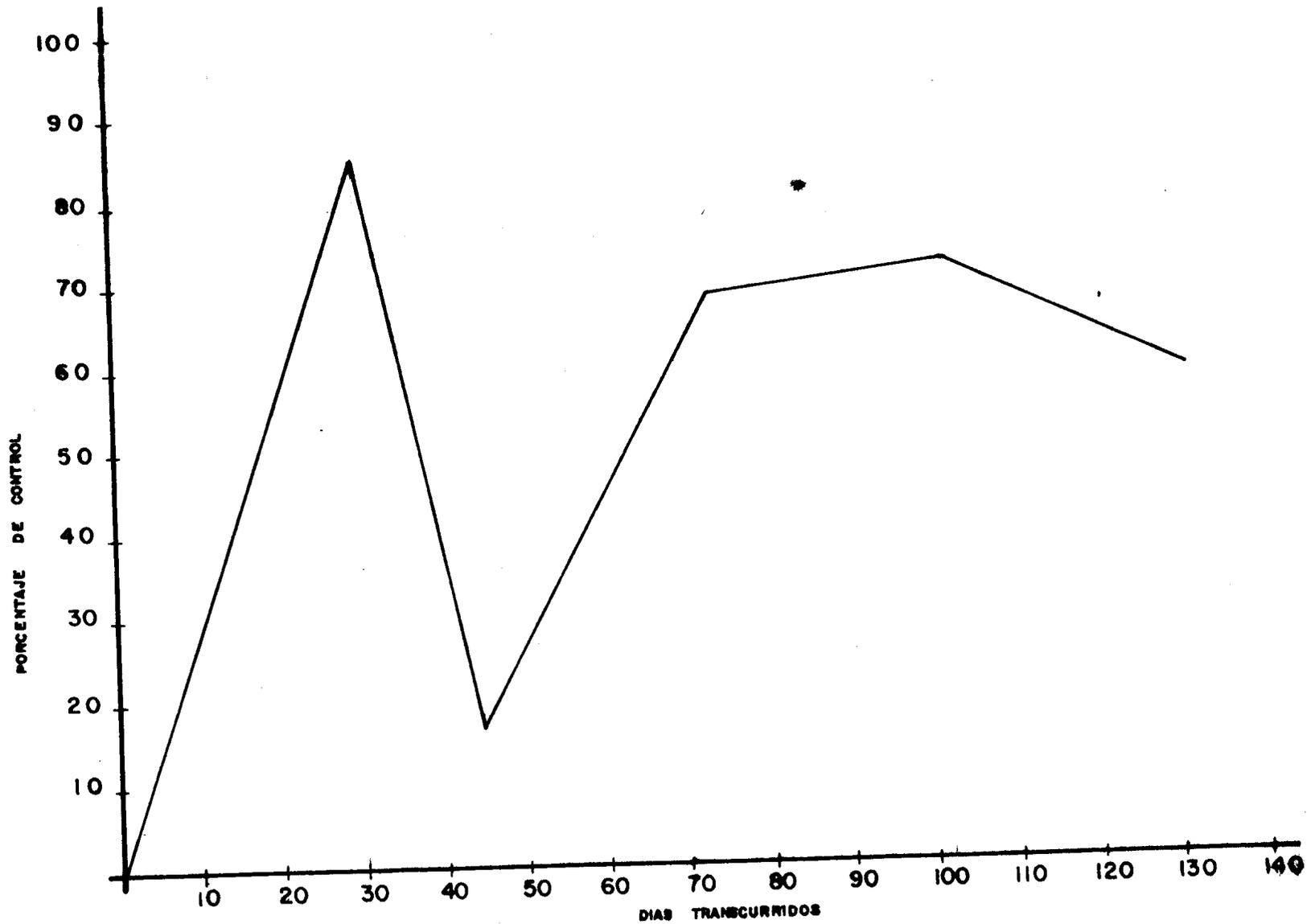
GLIFOSATO 1.5 (lts./ha.) EN 75 (lts./agua.)



79

GRAFICA No.13 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No.12 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS.

LABOR MANUAL



59

GRAFICA No. 14 COMPORTAMIENTO DEL TRATAMIENTO No.13 EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA FINCA ARMENIA, SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA, SAN MARCOS

VALORES DE IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS MUESTREADAS, SIGUIENDO
EL METODO DE MULLER, COMBOIS & ELLENBERGH, (13).

<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>VALOR DE IMPORTANCIA</u>
Euphorbiaceae	<u>Acalypha</u> sp.	47.97
Commelinaceae	<u>Commelina</u> <u>coalestis</u> Will	45.56
Amaranthaceae	<u>Iresine</u> <u>celosia</u> L.	37.75
Polypodiaceae	<u>Polypodium</u> sp.	20.28
Rubiaceae	<u>Borreria</u> <u>laevis</u> (Lam) Griseb	17.97
Compositae	<u>Eupatorium</u> <u>muelleri</u> Schuts Bip	17.41
Compositae	<u>Melanthera</u> <u>nivea</u> (L) Small	13.17
Oxalidaceae	<u>Oxalis</u> <u>latifolia</u> (HBK)	11.70
Compositae	<u>Erechtites</u> <u>valeriannaefolia</u> (Wolf) DC.	8.96
Gramineae	<u>Panicum</u> sp.	8.50
Araceae	<u>Xanthosoma</u> <u>robustum</u> Schott	7.80
Compositae	<u>Spilantes</u> <u>ocumifolia</u> (Lam)	6.77
Melastomataceae	<u>Clidemia</u> sp.	5.97
Solanaceae	<u>Solanum</u> <u>americanum</u> Miller	5.67
Cythaceae		5.02
Amarantaceae	<u>Amaranthus</u> <u>hibridus</u>	4.77
Leguminoceae	<u>Sesbania</u> sp.	4.26
Dioscoreaceae	<u>Dioscorea</u> sp.	4.02
Onagraceae	<u>Lopezia</u> <u>racemosa</u> Cav.	3.68
Cyperaceae	<u>Cyperus</u> <u>rotundus</u>	3.56

<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>VALOR DE IMPORTANCIA</u>
Commelinaceae	<u>Tinantia erecta</u>	2.27
Compositae	<u>Conyza canadiensis</u>	2.24
Compositae	<u>Gnaphalium americanum</u>	2.13
Compositae	<u>Galinsoga urticaefolia</u> (HBK)	1.95
Solanaceae	<u>Solanum</u> sp.	1.68
Convulvulaceae	<u>Ipomoea indica</u> (Burn) Merril	1.45
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia graminea</u> Jacq.	1.38
Leguminoceae	<u>Phaseolus</u> sp.	1.35
Compositae	<u>Veronia patens</u>	1.27
Caryophyllaceae	<u>Drymaria cordata</u>	0.93
Gramineaceae	<u>Oplismenus burmani</u> (Retz) Beauv.	0.53
Solanaceae	<u>Cestrum</u> sp.	0.45
Scrophuleareaceae	<u>Calceolaria mexicana</u>	0.434
Urticaceae	<u>Urera</u> sp.	0.394
Passifloraceae	<u>Passiflora</u> sp.	0.221

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Apartado Postal No. 1546
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

"IMPRIMASE"

[Handwritten signature]



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O