

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DEL GLIFOSATO SOLO Y MEZCLADO
CON OTROS PRODUCTOS HERBICIDAS PARA
EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL

CAFE (Coffea arabica L.)



EDGAR ARMANDO GARCIA GONZALEZ

En el Acto de Investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Agosto de 1981

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

01
T(585)
c.3

Guatemala, 14 de julio 1981

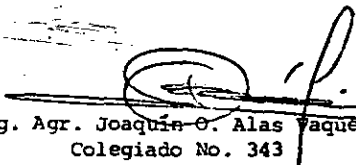
Honorable Señor Decano de la Facultad de Agronomía
Doctor Antonio Sandoval Sagastume
Ciudad Universitaria, Zona 12
Presente

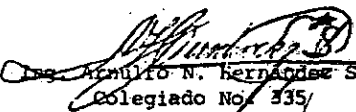
Señor Decano:

En atención a la designación que nos hiciera el Decanato a su cargo, tenemos el honor de informarle que hemos asesorado al Perito Agrónomo -- Edgar Armando García González, en la ejecución de su trabajo de tesis de grado titulado "EVALUACION DEL GLIFOSATO SOLO Y MEZCLADO CON OTROS PRODUCTOS HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE (Coffea arabica)".

Consideramos que los resultados del trabajo son satisfactorios y prometen bastante para la agricultura del país al dejar abierta una serie de inquietudes científicas en la investigación del cultivo del café; por lo que opinamos que el trabajo del P.A. García González, cumple con los requerimientos que debe llenar una tesis de graduación a nivel superior; recomendamos como con secuencia, que el mismo sea aceptado para su discusión en el Examen General Público que el autor debe sostener en el acto de su graduación.

Sin otro particular, aprovechamos para reiterarle nuestras muestras de consideración y aprecio.


Ing. Agr. Joaquín O. Alas Vaquero
Colegiado No. 343
Asesor


Ing. Arnulfo N. Hernández Soto
Colegiado No. 335/
Asesor

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el agrado de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado "Evaluación del Glifosato Solo y Mezclado con Otros Productos Herbicidas para el Control de Malezas en el Cultivo del Café (*Coffea arabica* L.)".

Presentándolo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, para su aprobación.

Deferente,

Edgar Armando García González

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR
LIC. MARIO DARY

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Doctor Antonio A. Sandoval S.
Vocal 1o.	Ing. Agr. Orlando Arjona
Vocal 2o.	Ing. Agr. Gustavo Méndez
Vocal 3o.	Ing. Agr. Fernando Vargas
Vocal 4o.	Profesor Carlos Orozco
Vocal 5o.	P. Agr. Roberto Morales
Secretario	Ing. Agr. Carlos R. Fernández

TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Doctor Antonio A. Sandoval S.
Examinador	Ing. Agr. Salvador Castillo
Examinador	Ing. Agr. Carlos R. Fernández
Examinador	Ing. Agr. Hugo Tobías
Secretario	Ing. Agr. Carlos N. Salcedo Z.

ACTO QUE DEDICO

A Dios Todopoderoso

A mis padres

Adrián García
Epifania González de García

A mi esposa

Esperanza Orantes de García

A mis hijos

Edgar Armando
Lourdes Esperanza

A mis hermanos

A mis amigos en general

AGRADECIMIENTO:

- A los Ingenieros Agrónomos: Joaquín O. Alas V. y Arnulfo N. Hernández S. por la asesoría prestada en la realización del presente trabajo de tesis.
- Por la colaboración prestada:
 - A Ing. Agr. Edgar E. López de León
 - A Finca San José La Laguna, Villa Canales, Guatemala.
 - A Monsanto Guatemala, Inc.

CONTENIDO

Tema	Página
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
III. HIPOTESIS	2
IV. REVISION DE LITERATURA	2
V. MATERIALES Y METODOS	6
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	11
VII. CONCLUSIONES	29
VIII. RECOMENDACIONES	30
IX. APENDICES	30
X. BIBLIOGRAFIA	36

RESUMEN:

Con la finalidad de evaluar cualitativamente el efecto del Glifosato solo, en dos concentraciones y en diferentes mezclas; para obtener de ellas la mejor y más económica forma de control químico de malezas, se condujo el presente experimento en la finca San José La Laguna, ubicada en el municipio de Villa Canales del departamento de Guatemala, durante los meses de julio a octubre de 1980.

Se evaluaron 8 tratamientos con 4 repeticiones:

Tratamiento No.	Identificación
1	2.86 lts. de Glifosato
2	1.43 lts. de Glifosato
3	1.43 lts. de Glifosato + 2.86 lts. de Oxifluorfen
4	1.43 lts. de Glifosato + 4.28 lts. de Alaclor
5	1.43 lts. de Glifosato + 4.28 lts. de Simazina
6	1.43 lts. de Glifosato + 1.43 lts. de 2,4D amina
7	1.43 lts. de Glifosato + 2.6 Kg. de Sulfato de Amonio
8	1.43 lts. de Glifosato + 2.6 Kg. de Urea

Todo referido a una hectárea.

Los cuales fueron distribuidos en el campo, en el diseño experimental bloques al azar; estando la unidad experimental formada de 20 matas de café (plantía de 2 años), dentro de un área de 31.2 mts.².

La aplicación de los productos herbicidas se llevó a cabo con una bomba de mochila de 20 lts. de capacidad, previamente calibrada a 30 lbs. por pulgada² de presión y con una boquilla de abanico de 1 metro de cobertura. La aplicación de los preemergentes se hizo a los 23 días de la aplicación inicial del Glifosato. Con el fin de tener una medida de comparación se tomó la población inicial de malezas presentes, esta estimación se hizo en o/o total de maleza en cada área experimental, antes de la aplicación de los productos.

Los efectos del herbicida y sus mezclas se evaluaron a los 23, 46, 69 y 92 días de la aplicación, según la escala de la 9 (método europeo de evaluación de malezas), en donde 1 es igual a la muerte total de las malezas y 9 es igual al no efecto sobre las mismas.

Se registró también en las evaluaciones los efectos fitotóxicos de cada uno de los tratamientos que pudieron existir sobre el cafeto, aplicando la misma escala de la 9 en donde 1 es igual a ninguna fitotoxicidad y 9 es igual a la muerte total del cafeto.

Los datos fueron evaluados en base al análisis de varianza, utilizando la prueba de Duncan al 1o/o de significancia, previo a ello se hizo la transformación angular arcoseno de los datos porcentuales de campo, con el fin de obtener una variable aliatoria continua. El análisis económico se hizo tomando en cuenta el precio de los productos más el costo de aplicación de cada uno de ellos.

De acuerdo al análisis efectuado se concluye que el tratamiento No. 1 ó sea 2.86 litros de Glifosato por hectárea, fue superior desde el punto de vista de control químico. Los tratamientos Nos. 2, 7 y 8 ó sea 1.43 litros de Glifosato; 1.43 litros de Glifosato + 2.6 Kg. de Sulfato de Amonio y 1.43 litros de Glifosato + 2.6 Kg. de Urea, por hectárea, respectivamente, en el análisis económico resultaron ser los más baratos. Usando productos pre-emergentes en combinación con el Glifosato, se obtiene un buen control, similar a los tratamientos Nos. 2, 7 y 8, aunque a un costo mayor.

Obteniéndose un buen control sobre las malezas con los tratamientos Nos. 2, 7 y 8; y al no encontrarse diferencias significativas respecto al tratamiento químicamente mejor (No. 1), se recomienda usar cualquiera de estos tratamientos para el control de las malezas en la zona cafetalera del municipio de Villa Canales del departamento de Guatemala. Sin embargo, cuando se trate de malezas problemas como Bermuda y Coyolillo, que se encuentren en completo estado de maduración, se sugiere usar el tratamiento No. 1 ó sea 2.86 litros de Glifosato por hectárea.

EVALUACION DEL GLIFOSATO SOLO Y MEZCLADO CON OTROS
PRODUCTOS
HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO
DEL CAFE (*Coffea arabica* L.)

I. INTRODUCCION:

La agricultura moderna exige la integración de todos los factores de producción, para el logro de mejores rendimientos; las malezas constituyen uno de dichos factores; igual que los otros deben ser manejados adecuadamente, de lo contrario disminuyen considerablemente los rendimientos de los cultivos. Causan estragos de igual magnitud o mayores que los ocasionados por plagas y enfermedades, tal es el caso que compiten con los cultivos por agua, luz y nutrientes. Los efectos indirectos son también de gran importancia pues hay malezas que debido a su hábito de crecimiento y a su germinación escalonada, pueden ejercer sus efectos nocivos sobre los cultivos ya establecidos, sofocándolos, causándoles volcamiento y en otros casos interfiriendo en las labores de cosecha o en la realización de otras prácticas culturales; además de ser hospederos de plagas y enfermedades. (3).

Lo anterior pone de manifiesto la importancia de mantener los cultivos libres del ataque de malezas. En la actualidad los métodos más usados para su control son de tres tipos: mecánicos, manuales y químicos. El control químico ha cobrado mucha importancia en los últimos años debido al desarrollo de herbicidas altamente selectivos hacia cultivos específicos.

En áreas cultivadas con café es muy frecuente encontrar diversidad de especies de malezas, dominantes y secundarias. En la zona donde se llevó a cabo el presente ensayo, la incidencia de este complejo de malezas es bastante notoria y su control debe ser igualmente dirigido a todos los casos; por tal razón, se hace necesario muchas veces el uso de mezclas de herbicidas que sean compatibles para ampliar el rango de acción, siempre sin olvidar el aspecto económico.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó un trabajo de investigación sobre herbicidas que ofrecen perspectivas de ser eficaces para combatir el complejo de malezas existentes en la zona cafetalera del municipio de Villa Canales, en el Departamento de Guatemala.

II. OBJETIVOS:

Generales:

- 1.- Evaluar herbicidas y mezclas de herbicidas, para el control de malezas en plantaciones de café.
- 2.- Encontrar una mejor forma de control químico de malezas para la zona cafetalera del municipio de Villa Canales, que sea eficaz y económica para ser utilizada por los caficultores.

Específicos:

- 1.- Determinar cuál de los tratamientos evaluados es el más efectivo para el control de las malezas.
- 2.- Establecer económicamente cuál es el más eficaz.
- 3.- Determinar si hay diferencia en cuanto al tiempo de control, comparando el glifosato solo y mezclado con otros productos.

III. HIPOTESIS:

- Estadísticamente todos los tratamientos ejercen igual control sobre las malezas, en plantaciones de café.

IV. REVISION DE LITERATURA:

El café de igual manera que otros cultivos, debe desarrollarse libre del ataque de malezas y evitar con ello la competencia que se sucede entre éstas y el cultivo. Varios investigadores se refieren a resultados obtenidos en trabajos con productos herbicidas tendientes a mantener las plantaciones comerciales de esta competencia.

Alas V.J. (1) en su trabajo de tesis menciona que los mejores resultados para el control del coyolillo (*Cyperus rotundus*) se obtienen con aplicaciones de Roundup en sus dosis de 3.6 a 4.3 lts./Ha. sin embargo, no es posible obtener un 100o/o de control.

Chase y Reyes (2) en trabajos llevados a cabo en El Salvador lograron determinar que para el control efectivo de (*Eleusine indica*) y (*Cyperus rotundus*), es recomendable aplicar 2 Kg. por hectárea de Butylate más 1 Kg. por hectárea de atrazina. Determinaron que con estas aplicaciones se controlaron las malezas en un 84o/o a los 30 días y que cuando se dobló la dosis a 4 Kg. por hectárea y 2 Kg. por hectárea respectivamente, el control se logró elevar a 92o/o en ambas malezas; el Butylate aplicado en pre-siembra incorporado y atrazina en pre-emergencia.

Doll y Argel (4) indican que para un buen control de Rabo de Zorro (*Andropogon bicornis*) es necesario hacer aplicaciones de Roundup a razón de 3 a 4 lts./Ha. Si se trata de Gramalote (*Paspalum fasiculatum*) basta con aplicar Dowpon o Basfapon en dosis de 12 Kg./Ha. de producto comercial aplicándolo en época seca y 8 Kg./Ha. si se aplica en época de invierno; agregarle cualquier surfactante que se desee. Su efecto es mejor cuando se aplica fraccionándolo, es decir, aplicar 6 a 8 Kg. la primera vez y el resto de la dosis 15 días más tarde. También puede usarse con buenos resultados el Roundup a razón de 5 lts./Ha. de producto comercial en época seca y 3 lts./Ha. en invierno; el terreno puede prepararse en ambos casos a los 30 ó 45 días después de la aplicación.

En el mismo trabajo se indica que la hierba agria (*Paspalum conjugatum*) se controla fácilmente cuando se usa Dowpon o Basfapon al 2o/o de producto comercial seguido por otra aplicación al 1o/o a los 15 días; o bien puede utilizarse Karmex al 2o/o mezclado con cualquier surfactante (4).

Malezas anuales de hoja ancha pueden ser controladas eficazmente con aplicaciones de 2,4-D- amina 49.5o/o, Tordon 101 (mezcla de Tordon y 2,4-D-) o bien Banvel D (mezcla de Banvel y 2,4-D)-, cualquiera en dosis de 1 litro por cada 400 litros de agua y 1 cc. de cualquier adherente por hectárea (5).

Los herbicidas comunes ya sea en mezclas con productos o solos, los mejores resultados se han obtenido con Roundup al 0.75o/o, Paraquat (Gramoxone) al 1o/o y M.S.M.A. (Daconate o Gepiron) al 1o/o; este último se recomienda solo para terrenos muy infestados con paja peluda (*Rottboellia exaltata*). (8).

Lebeau (15) manifiesta que aplicando 3 lts./Ha. de 2,4-D en cultivo de café, quedan casi todas las malezas de hoja ancha fácilmente controladas.

Cuando se trata de malezas como Verdolaga blanca (*Trianthema portlacastrum*), Hierba de Pollo (*Commelia difusa*), pajilla (*Leptochooa filiformis*), Usaca

(*Panicum fasciculatum*); Gómes (10) recomienda aplicar las mezclas siguientes: Atrazina (Gesaprin 80) en dosis de 1 Kg. l.a./Ha. más alaclor (Lazo) 1 Kg. l.a. por Ha.; Atrazina 1 Kg./Ha. más Diuron (Karmex) 1 Kg./Ha.; 1 Kg./Ha. de atrazina más 0.75 Kg./Ha. de Linuron (Afalón); atrazina 1 Kg./ Ha. más Terbutrina (Gesaprin combi 500) 2 Kg. l.a./Ha.; además se puede utilizar la mezcla de alaclor más Diuron en dosis de 1 Kg. l.a./Ha. de cada uno de ellos.

Flores (7) recomienda aplicar para el combate del pará (*Bracharia mutica*), 4 Kg. de Dowpon en 275 litros de agua por manzana, siempre que tengan las plantas menos de 30 cms. de altura. Si la infestación es de malezas de hoja ancha y zacates, recomienda usar las siguientes mezclas: Para aplicación post-emergente, 2 Kg. de Karmex más 2 litros de 2,4-D- y 1 litro de surfactante en un volumen de 275 litros de agua por manzana. En aplicaciones pre-emergentes es conveniente usar 2 Kg. de Gesaprin más 2 litros de 2,4-D- en 275 litros de agua por manzana.

Se obtienen resultados satisfactorios en el control de malezas de gramíneas (zacates) aplicando Dalapon (Dowpon 800/o) o bien T.C.A. (Tricloro Acetato de Sodio) en dosis de 5 lbs. de Dalapón en 50 galones de agua por media manzana y 25 lbs. de T.C.A. por 100 galones de agua para 9.25 cuerdas de 25 varas cuadradas.

Aunque ambos tienen efectos similares, debe preferirse el Dalapon ya que a la larga resulta más económico. Cuando el campo a tratarse tiene malezas de gramíneas y de hoja ancha, aplicar Dalapon a razón de 5 lbs. más un cuarto de galón de 2,4-D en 50 galones de agua por media manzana, una a dos aplicaciones a intervalos de 4 semanas; puede agregarse a la solución cualquier activador (Sodium P.C.P.; DNOSEP: Herbón). Flores y Pazos (6).

Gutiérrez (11) indica que se obtienen buenos resultados en el control de malezas de gramíneas y de hoja ancha, aplicando una mezcla de Paraquat (Gramoxone) 0.5 litros, 2,4-D amina 1 litro Humectante (Triton x-114; Agral 90; Riedel) de 4 a 6 onzas, todo en 54 galones de agua. Continúa diciendo el mismo autor: Para el control de ciertas gramíneas (zacates) resistentes a la mezcla anterior, aplicar Dalapon a razón de 4 a 5 libras, 4 a 6 onzas de humectante, todo en 54 galones de agua. Para ciertos zacates como el cabezón (*Paspalum urbiyei*), recomienda usar Daconate en cantidad de 1 galón más 4 a 6 onzas de humectante, puede usarse también M.C.P. (agroxone) en dosis de 0.5 lts.; Paraquat (Gramoxone) 1/3 lt.; Clorotriazina (Gesatop 80) 0.5 lbs.; humectante 4 onzas; disuelto todo en 54 galones de agua; para mejor resultado de esta fórmula tener cuidado

de no usarla en suelos con poca materia orgánica o en lugares en que las raíces del café queden expuestas al sol (suelos muy elevados). Además recomienda para el control del Ruibarbo (*Rumex crispus*), resulta eficaz aplicar Casosron 133 a razón de 10 a 15 gramos por metro cuadrado.

Ensayos efectuados en el Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC) (14), dieron como resultado que se obtiene buen control sobre todos los zacates, cuando se aplica Dowpon, una sola aplicación en época seca en dosis de 10 a 15 libras por 80 a 100 galones de agua por manzana; y para el control de malezas de hoja ancha, recomiendan hacer aplicaciones de M.C.P.A. en polvo a razón de 0.8 Kg. por hectárea de ingrediente activo a 1.5 Kg. por hectárea de ingrediente activo de M.C.P.A. líquido. Además estas malezas de hoja ancha pueden controlarse satisfactoriamente con el uso de mezcla de 2,4-D amina más Dow general Weed Killer en cantidades de 4 litros de 2,4-D y 2 libras de Dow general Weed Killer, todo disuelto en 100 galones de agua; las aplicaciones están sujetas al tipo de maleza y población existente de éstas. Establecieron costos y llegaron a concluir que durante el primer año es más barato el control mecánico que el control químico con esta mezcla.

Si el campo de cultivo se ve atacado por malezas de hoja ancha y gramíneas, Molina y Muñoz (18) indican que se obtiene buenos resultados al aplicar Linuron 50o/o wp a razón de 3 a 5 Kg. por hectárea más 1.3 litros de surfactante wk en 300 litros de agua, aplicándolo cuando la maleza tiene menos de 20 cms. de altura. Además recomienda aplicaciones pre-emergentes de Gesatop 80o/o wp en dosis de 2 a 5 Kg. por hectárea en 400 litros de agua; siempre para el control de malezas de gramíneas y de hoja ancha.

En el Manual Práctico de Pesticidas Aplicados al Cultivo del Café (16) mencionan que para el control de *Sorghum halapense*, *Cynodon Sp.*, *Digitaria Sp.*, *Panicum Sp.*, *Pennisetum Sp.* y otras es eficiente aplicar Asulox en dosis de 2 a 4 Kg. por 200 litros de agua, una o dos aplicaciones, solo o mezclado con 2,4-D amina. Para el control de *Cyperus*, *Setaria* y otras, recomienda usar Basfapon (Dowpon, Dalapon, Gramevin) a razón de 1 a 2 Kg. por 200 litros de agua para plantaciones adultas a intervalos de aplicación de 10 a 14 días; el producto es más efectivo cuando se asperja con tiempo templado y con alta humedad relativa, y si se trata de malezas de hoja ancha, se obtienen resultados satisfactorios con aplicaciones de 1 a 3 litros de 2,4-D amina en 200 litros de agua; el número de aplicaciones y la concentración de la dosis a usar, depende de la densidad y clase de malezas a controlar; puede mezclarse el 2,4-D con otros herbicidas que controlen gramíneas.

Con una mezcla de Roundup (Glifosato) 670-700 c.c. + Sulfato de Amonio o Urea, 2 Kg. (4 lbs.), en 189 litros (50 galones de agua); se obtienen buenos resultados en el combate de zacates y plantas de hoja ancha en la República de Costa Rica. Gutiérrez. (12).

En Ensayos de Selección de herbicidas conducidos por la Unidad de Investigaciones en Café de ANACAFE, citados por Melgar (17) "Se ha encontrado que los productos más prometedores en el control de la mayoría de malezas han sido el glifosato y el goal. Siendo el primero un herbicida sistémico y el segundo un herbicida pre-emergente; se ha considerado que utilizando la mezcla de ambos puede existir un control de malezas más efectivo y más duradero. Por otro lado, se ha observado que adiciones de algunos productos nitrogenados tales como el Sulfato de Amonio y la Urea al glifosato, han ejercido un control más completo de malezas".

Así también en el Noticiero del Café de San José de Costa Rica, citado por Melgar (17), indican que los resultados más significativos sobre el control de malezas se obtienen con el uso de la mezcla glifosato + Urea o Sulfato de amonio (700 c.c. de glifosato + 2 Kg. de Sulfato de amonio o Urea) ya que aumenta el período de control a 110 días.

V. MATERIALES Y METODOS:

A) Localización:

El ensayo experimental se llevó a cabo en la finca San José La Laguna, ubicada en el kilómetro 25 de la carretera que conduce al lago de Amatitlán, en jurisdicción del municipio de Villa Canales, Departamento de Guatemala, a una altura de 1170 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial media de 1300 mm. anuales, temperaturas que oscilan entre 18 grados C. mínima y 21 grados C. máxima (20). Según Holdridge (13) corresponde a la zona del subtrópico seco. Sus suelos son de textura franca, corresponden a la serie de suelos Barberena de acuerdo a Simons (21).

B) Manejo del Material:

Para la elaboración de este ensayo, se seleccionó un área de 998.4 metros cuadrados, la cual estaba bastante invadida por distintas espe-

cies de malezas, éstas se detallan a continuación:

1.- Bermuda	—	<i>Cynodon dactylon</i>
2.- Coyolillo	—	<i>Cyperus rotundus</i>
3.- Grama dulce	—	<i>Paspalum spp.</i>
4.- Golondrina	—	<i>Euphorbia hirta</i>

El área presentaba uniformidad en cuanto a distribución de las malezas, encontrándose el campo completamente cubierto. El café se encuentra sembrado a 1.30 mts. entre plantas y 2.0 mts. entre surcos.

Se trazaron 32 parcelas de 31.2 mts. cuadrados cada una, las dimensiones de las parcelas brutas fueron de 6.0 por 5.20 mts. y las netas de 2.0 por 3.90 mts., lo que hace un área total bruta de 998.4 mts. cuadrados y neta de 249.6 mts. cuadrados. Cada parcela o unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 5 matas de 2 años de edad, es decir, 20 plantas de café cada una.

Teniendo trazado el campo experimental, se procedió a aplicar los herbicidas en dosis comerciales; cuando se trató de una combinación con herbicidas pre-emergentes, éste se aplicó 23 días después de aplicado el post-emergente. Solamente se hizo una aplicación de los productos durante el ensayo. Las observaciones se tomaron a los 23, 46, 69 y 92 días; el ensayo tuvo una duración de 3 meses.

Los productos que se utilizaron se detallan en el apéndice No. 1.

C) Diseño Experimental:

Las parcelas utilizadas en el estudio tuvieron una distribución en el campo de Bloques al Azar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos evaluados aparecen en el cuadro número 1 y se distribuyeron según se muestra en el gráfico número 1.

Gráfico No. 1

DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS
EN EL CAMPO EXPERIMENTAL



5	4	2	1
6	7	7	3
3	8	4	2
8	2	8	6
7	6	3	8
2	1	5	7
1	5	1	4
4	3	6	5

D) Modelo Estadístico Utilizado:

Bloques al Azar con 4 repeticiones con un modelo matemático (22).

$$\sum y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Observación del i-ésimo tratamiento en el j-ésimo bloque

μ = Media de la población.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento (1, 2, 3, ..., m)

B_j = Efecto del j-ésimo bloque (1, 2, 3, ..., m)

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio distribuido normalmente, con

Media $M = 0$

Varianza $S^2 = 1$

Cuadro No. 1

Tratamientos y Dosis

TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL Lts. X Hectárea	DOSIFICACION PARCELA 31.2m ²	ACCION DEL HERBICIDA
1 Glifosato	2.86	8.92 cc	post-emergente
2 Glifosato	1.43	4.46 cc	post-emergente
3 Glifosato más Oxifluorfen	1.43 2.86	4.46 cc 8.92 cc	post-emergente pre-emergente
4 Glifosato más Alaclor	1.43 4.28	4.46 cc 13.40 cc	post-emergente pre-emergente
5 Glifosato más Simazina	1.43 4.28	4.46 cc 13.40 cc	post-emergente pre-emergente
6 Glifosato más 2,4-D amina	1.43 1.43	4.46 cc 4.46 cc	post-emergente post-emergente
7 Glifosato más Sulfato de amonio	1.43 2.6 Kg/Ha	4.46 cc 8.00 gr	post-emergente post-emergente
8 Glifosato más Urea	1.43 2.6 Kg/Ha	4.46 cc 8.00 gr	post-emergente post-emergente

La aplicación de los herbicidas se llevó a cabo utilizando una bomba de mochila de 20 lts. previamente calibrada a 30 lbs./pulgada² de presión, con una boquilla de abanico de 1.0 mt. de cobertura.

E. TOMA DE DATOS:

- 1) Se tomó la población inicial de malezas presentes con el fin de tener una medida de comparación; esta estimación se hizo en o/o total de maleza en cada área experimental, antes de la aplicación de los productos.
- 2) Se registró durante los tres meses siguientes a la aplicación inicial, el grado de control sobre cada tipo de maleza efectuado por cada tratamiento. Para ello se aplicó la escala (que se señala en el apéndice 2), (17) de 1- 9 en donde 9 es igual a ningún control y 1 es igual a control completo.
- 3) Se registró también en las evaluaciones, los efectos fitotóxicos de cada tratamiento que pudo existir sobre el café, aplicando la misma escala del apéndice 2 en donde 1 es igual a ninguna fitotoxicidad y 9 es igual a la muerte total del café. En ninguna lectura se comprobó algún efecto fitotóxico sobre la planta del café.

F. ANALISIS DE LOS DATOS:

Los datos fueron evaluados en base al análisis de varianza; se utilizó la prueba de Duncan al 10/o de significancia. Previo a ello se hizo la transformación angular arcoseno de los datos porcentuales de campo, debido a que se trata de una variable discreta y con un rango mayor de cuarenta por ciento. Dicha transformación se justifica para obtener una variable aliatoria continua.

Se realizó un análisis económico de los tratamientos, el cual se hizo en base al costo de los productos químicos más la mano de obra por aplicación, por hectárea.

G. EVALUACION:

Los resultados del ensayo fueron evaluados en base a:

- 1.- Control sobre malezas.
- 2.- Análisis económico.

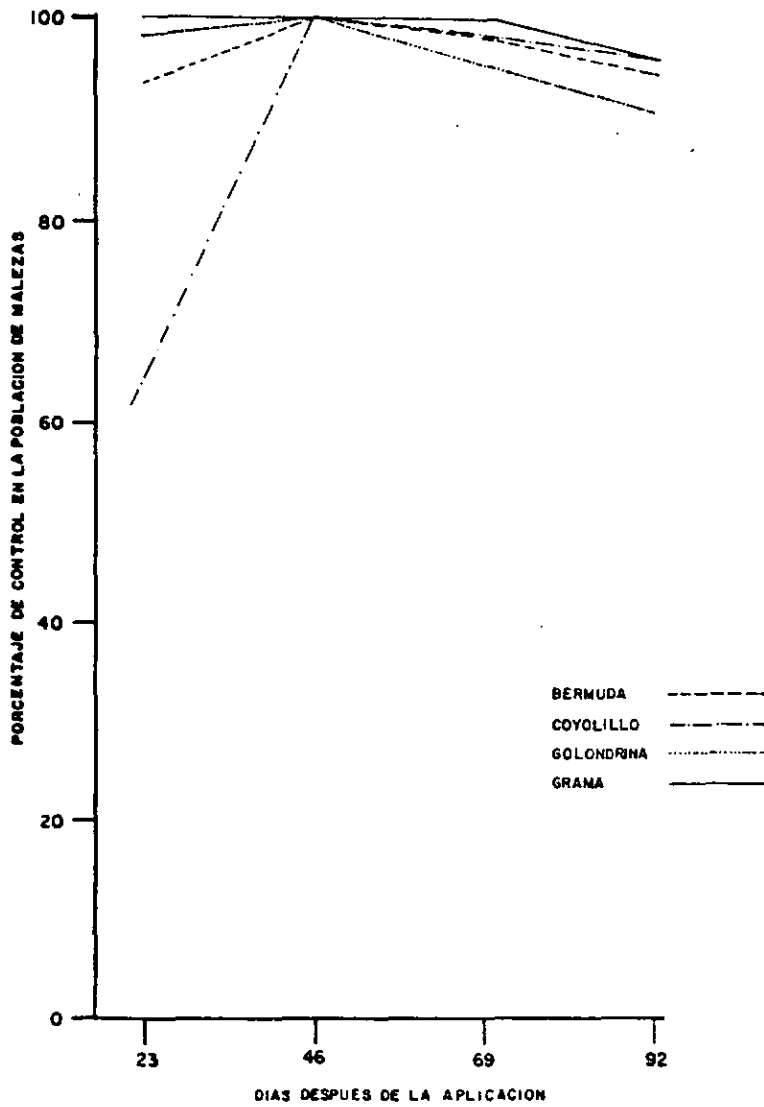
H. DURACION:

El estudio tuvo una duración de 92 días.

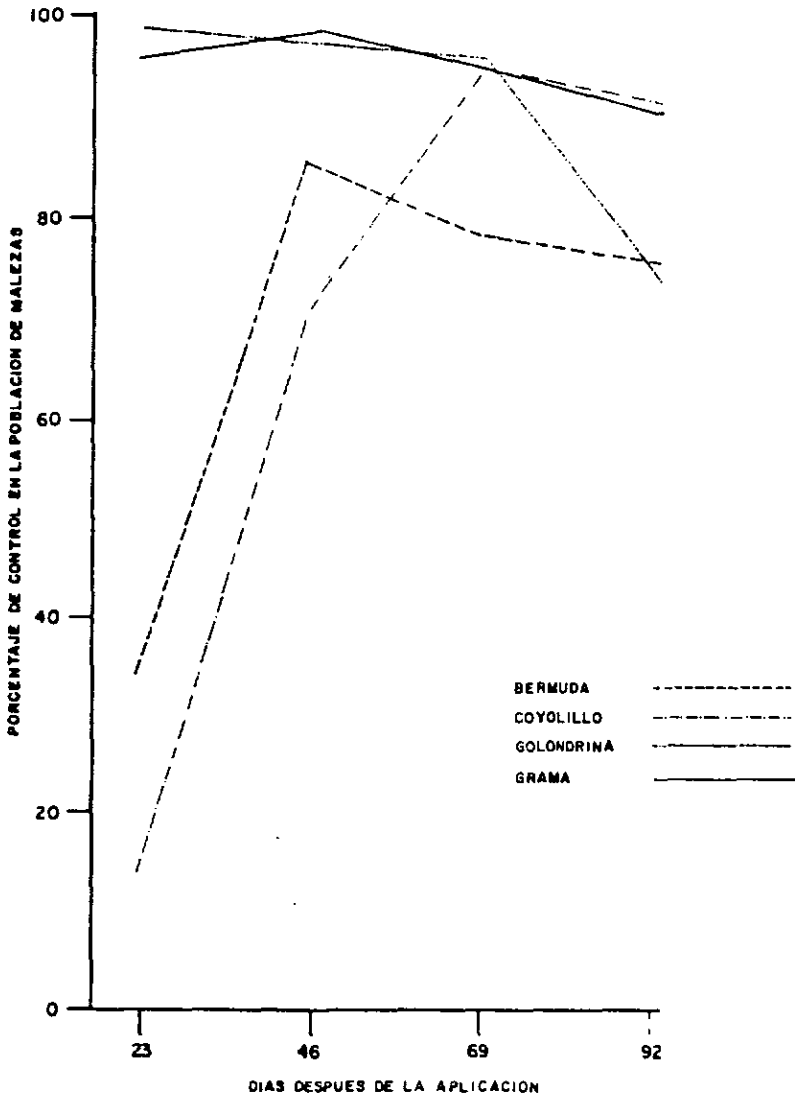
VI. RESULTADOS Y DISCUSION:

Los resultados se expresan en los cuadros siguientes, en donde se identifican los tratamientos; en cada evaluación se coloca el promedio ordenado (P.O.) de control sobre la maleza en porcentaje; su calificación en base a la escala que aparece en el apéndice No. 3, el P.O. de control sobre las malezas, con datos en arcoseno; y la prueba de significancia de Duncan al 10/o. El efecto de los tratamientos en el control de cada una de las especies de malezas se muestra en las gráficas Nos. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

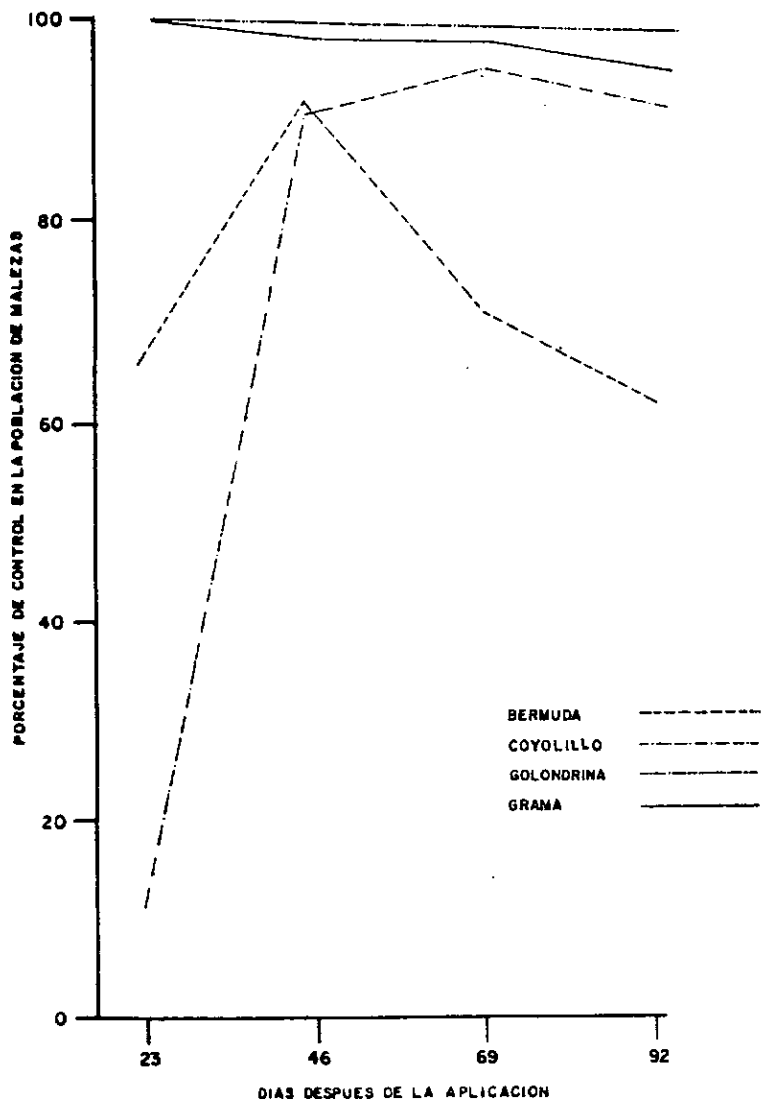
GRAFICA No.1
EFECTO DEL TRATAMIENTO No.1
SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



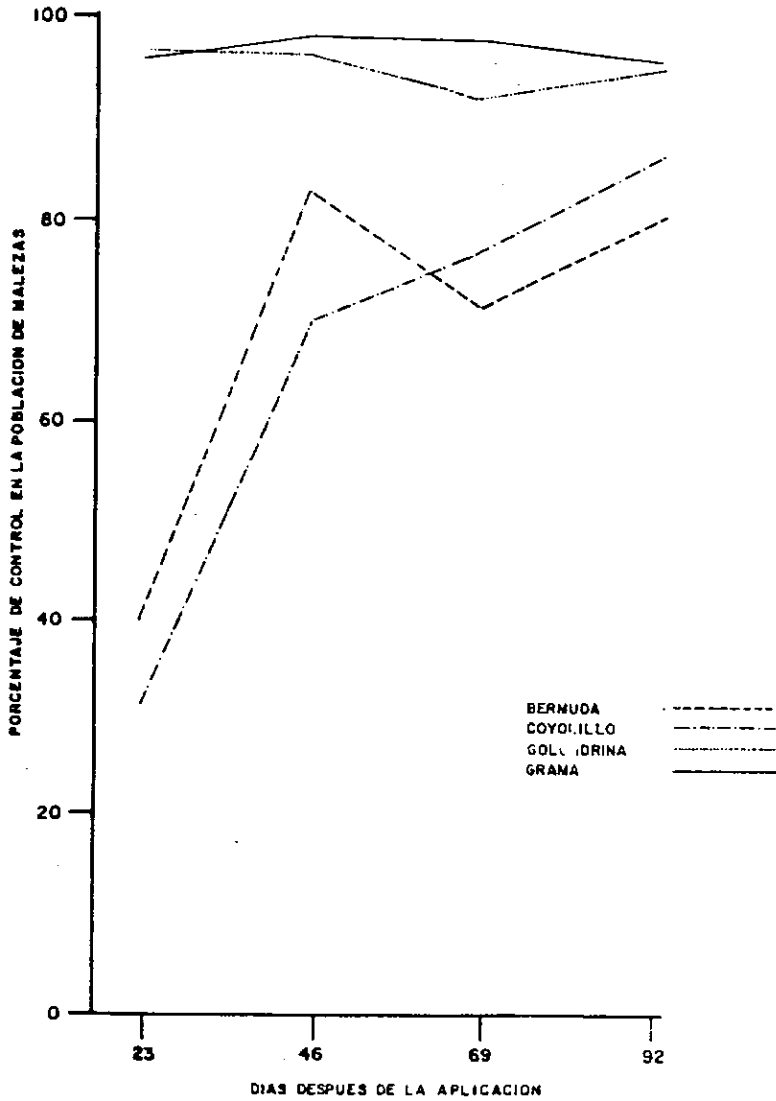
GRAFICA No. 2
EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 2
SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



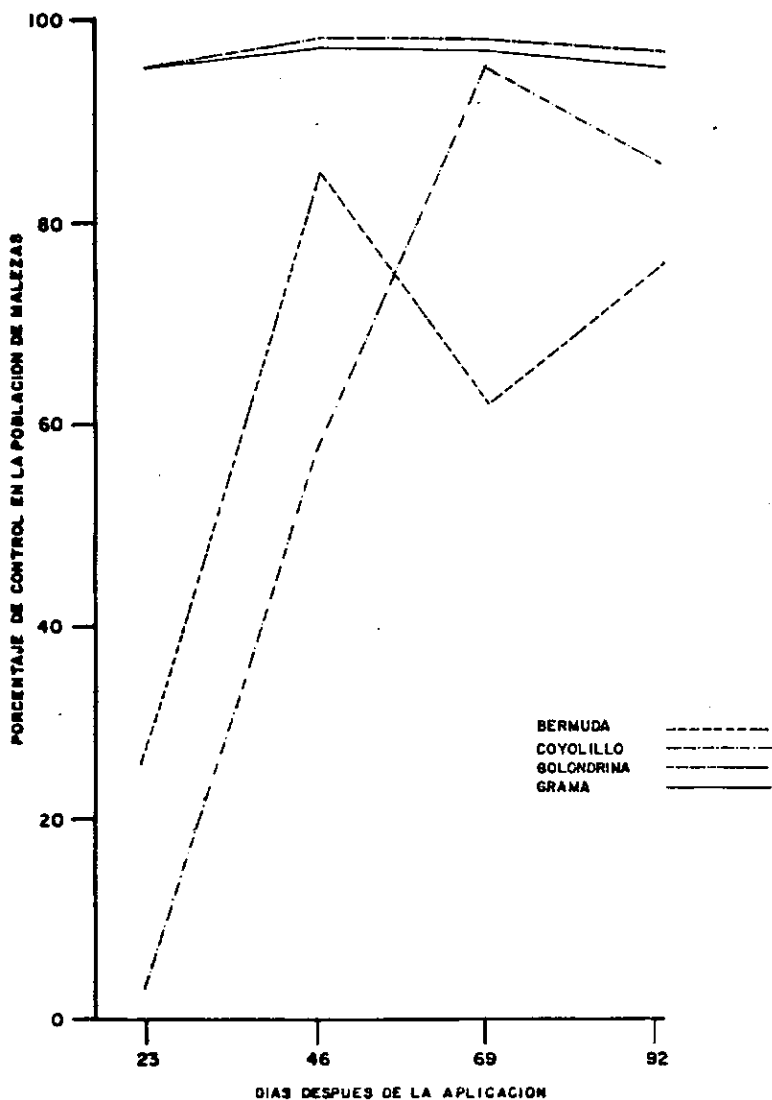
GRAFICA No. 3
EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 3
SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



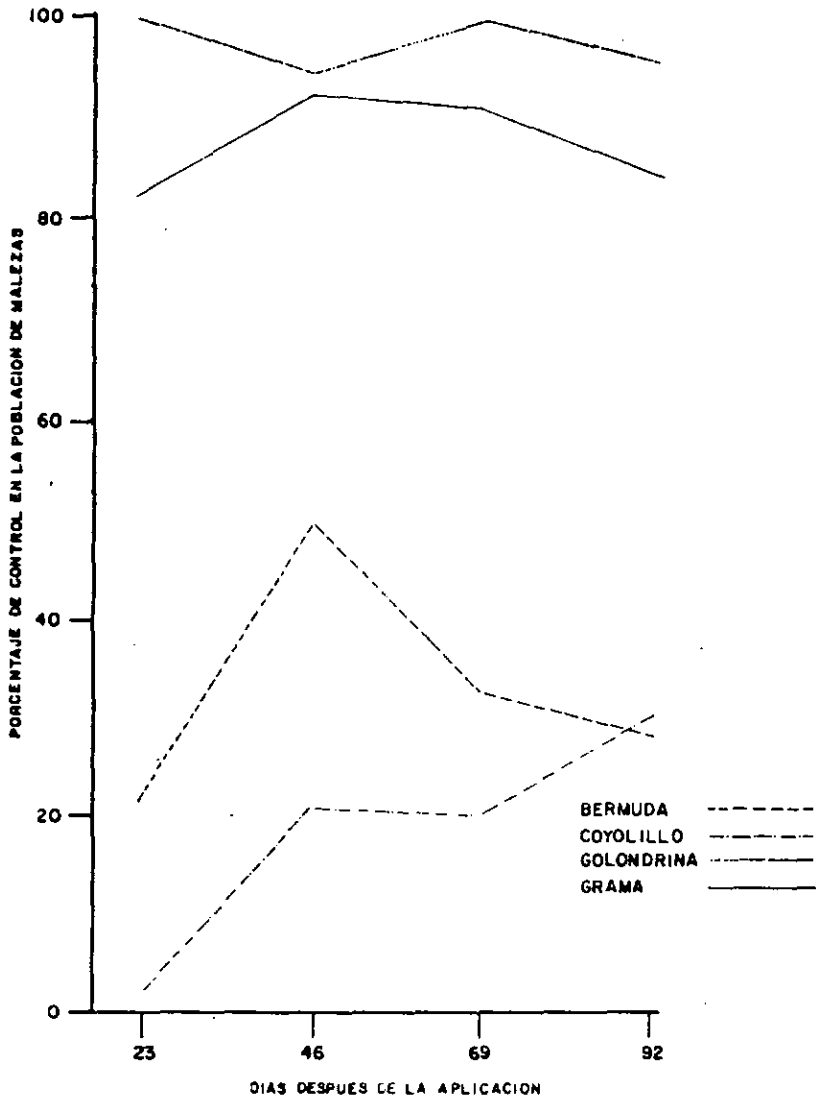
GRAFICA No. 4
EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 4
SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



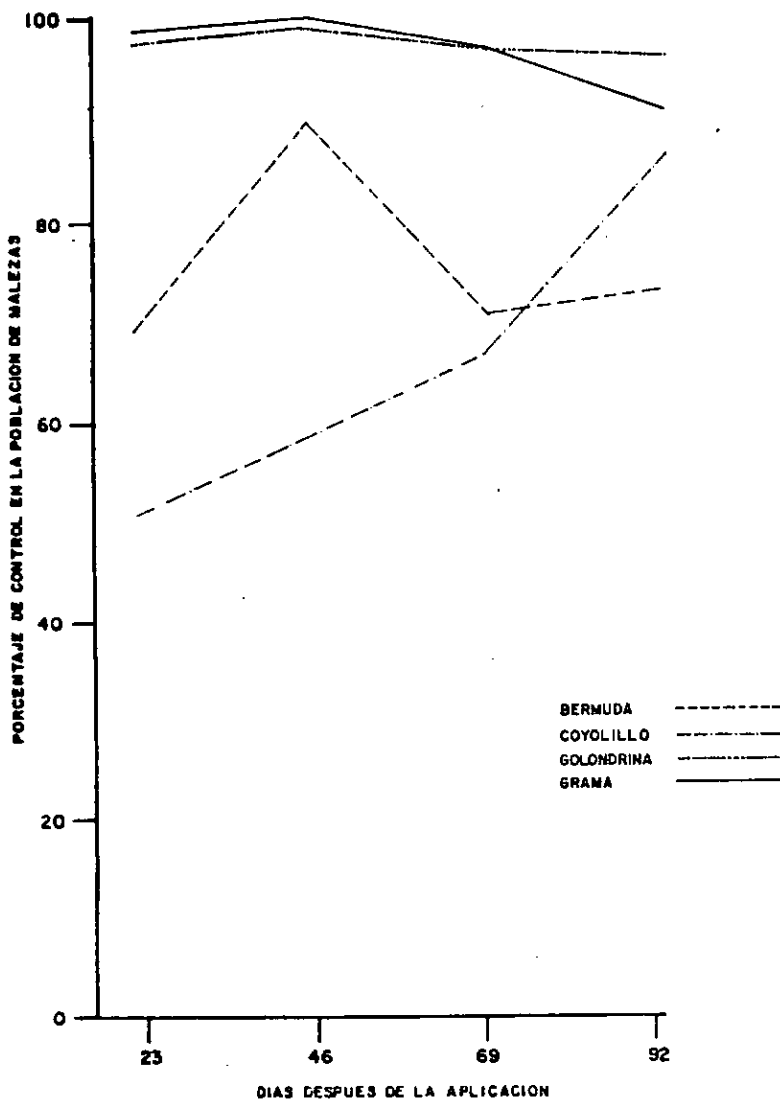
GRAFICA No. 5
EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 5
SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



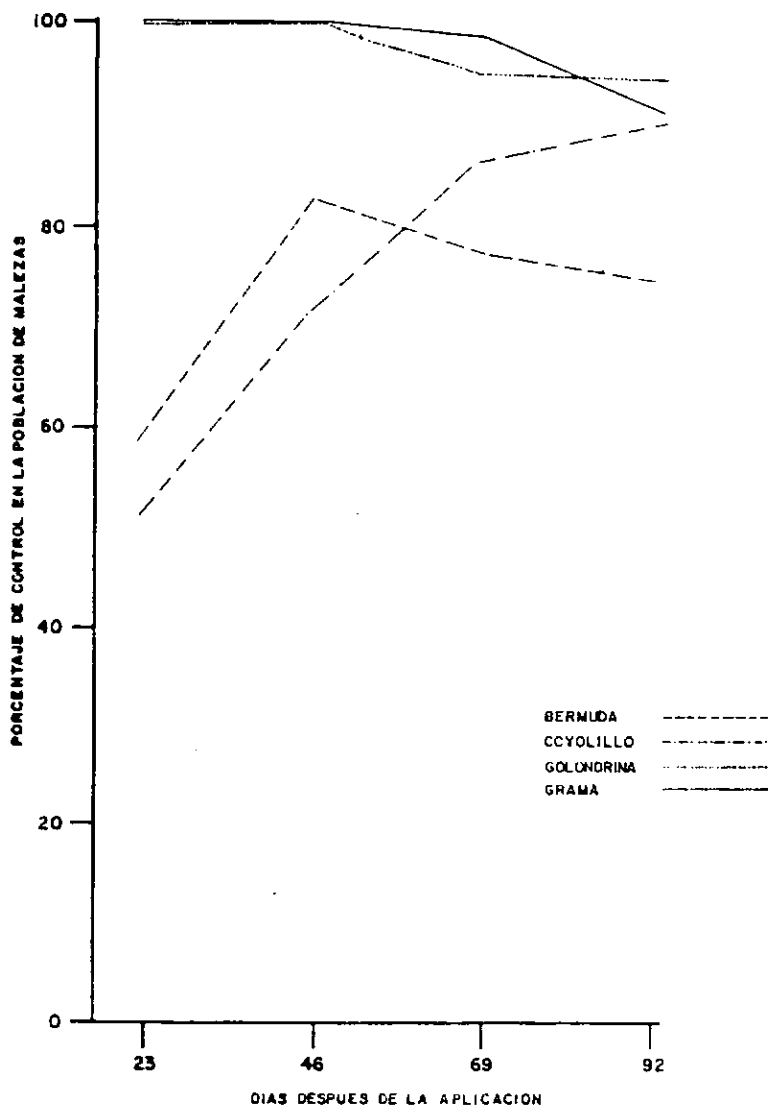
GRAFICA No. 6
EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 6
SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



GRAFICA No. 7
 EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 7
 SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



GRAFICA No. 8
 EFECTO DEL TRATAMIENTO No. 8
 SOBRE EL CONTROL DE LAS ESPECIES DE MALEZAS



Cuadro No. 2

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cynodon dactylon*Período transcurrido: 23 días
Primera evaluación

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	95.0	Muy bueno	81.08	a
7	68.75	Bueno	56.45	ab
3	66.25	Bueno	55.98	ab
8	58.75	Regular	50.55	b
4	40.0	Regular	39.10	b
2	37.50	Regular	36.85	b
5	26.25	Malo	28.83	b
6	21.25	Malo	25.88	b

CV = 28.8 o/o $S\bar{x} = \pm 1.38$ o/o F_c = **

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Bermuda (*Cynodon dactylon*), en la primera evaluación a los 23 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 2, fue que los Nos. 1, 7 y 3 tuvieron una acción de control similar, superando a los demás tratamientos. Obteniéndose como consecuencia, buen control.

Cuadro No. 3

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cynodon dactylon*Período transcurrido: 46 días
Segunda evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	100.00	Excelente	90.0	a
3	93.75	Muy bueno	77.85	ab
7	90.0	Muy bueno	72.15	ab
2	85.0	Bueno	70.3	ab
5	85.0	Bueno	70.3	ab
8	83.75	Bueno	67.2	b
4	83.75	Bueno	67.08	b
6	50.0	Regular	45.0	c

CV = 14 o/o $S\bar{x} = \pm 0.59$ o/o F_c = **

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Bermuda (*Cynodon dactylon*), en la segunda evaluación a los 46 días de la aplicación; según se muestra en el Cuadro No. 3, fue que los Nos. 1, 3, 7, 2 y 5 tuvieron una acción de control similar, superando a los demás. Se obtuvo como consecuencia buen control.

Cuadro No. 1

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cynodon dactylon*

Periodo transcurrido: 69 días.

Tercera evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	98.75	Muy bueno	86.78	a
2	78.75	Bueno	64.13	ab
8	77.50	Bueno	62.0	ab
4	72.50	Bueno	59.05	b
7	71.25	Bueno	58.93	b
3	71.25	Bueno	58.7	b
5	63.75	Regular	53.0	b
6	33.75	Malo	34.03	b

CV = 20.6 o/o $S_{\bar{x}} = \pm 0.92$ o/oF_c = **

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Bermuda (*Cynodon dactylon*), en la tercera evaluación a los 69 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 4, fue que los Nos. 1, 2 y 8 tuvieron una acción de control similar, superando a los demás. Obteniendo como consecuencia buen control.

Cuadro No. 5

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cynodon dactylon*

Periodo transcurrido: 92 días

Cuarta evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	96.25	Muy bueno	80.33	a
4	81.25	Bueno	64.6	ab
2	77.50	Bueno	62.0	ab
5	77.50	Bueno	62.0	ab
7	75.0	Bueno	61.53	ab
8	75.0	Bueno	61.53	ab
3	63.75	Regular	53.5	b
6	28.75	Malo	31.08	c

CV = 16.3 o/o $S_{\bar{x}} = \pm 0.57$ o/oF_c = **

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Bermuda (*Cynodon dactylon*) en la cuarta evaluación a los 92 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 5, fue que los Nos. 1, 4, 2, 5, 7 y 8 tuvieron una acción de control similar, superando a los demás (obteniéndose como consecuencia buen control).

Cuadro No. 6

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cyperus rotundus*

Periodo transcurrido: 23 días

Primera evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas (datos en arcoseno)	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	61.25	Regular	53.02	
7	51.25	Regular	48.23	
8	51.25	Regular	48.23	
4	31.66	Malo	23.25	
2	13.75	Malo	20.45	
3	11.25	Malo	17.98	
5	2.5	Muy malo	6.45	
6	1.25	Muy malo	4.30	

CV = 31.26 o/o $S\bar{x} = \pm 3.18$ o/o

Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Coyolillo (*Cyperus rotundus*), en la primera evaluación a los 23 días de aplicación; según se muestra en el cuadro No. 6, fue que todos se comportaron similares, no existiendo buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 7

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cyperus rotundus*

Periodo transcurrido: 46 días

Segunda evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas (datos en arcoseno)	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	100.00	Excelente	90.0	a
3	90.00	Muy bueno	77.85	ab
8	70.0	Bueno	72.15	ab
2	70.0	Bueno	69.02	ab
4	68.75	Bueno	60.80	ab
7	67.50	Bueno	58.56	ab
5	57.5	Regular	50.	bc
6	21.66	Malo	22.6	c

CV = 26.21 o/o $S\bar{x} = \pm 1.63$ o/o

Fc = *

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Coyolillo (*Cyperus rotundus*), en la segunda evaluación a los 46 días de aplicación; según se muestra en el cuadro No. 7, fue que los Nos. 1, 3, 8, 2, 4 y 7 tuvieron una acción de control similar, superando a los demás. Obteniéndose como consecuencia buen control.

Cuadro No. 8

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cyperus rotundus*

Periodo transcurrido: 69 días
Tercera evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 10/o.
1	98.75	Muy bueno	86.78	a
5	96.25	Muy bueno	80.33	ab
3	96.25	Muy bueno	80.33	ab
2	96.25	Muy bueno	80.33	ab
8	86.25	Bueno	69.55	ab
4	77.5	Bueno	64.48	ab
7	68.75	Bueno	58.45	ab
6	20.0	Malo	28.15	c

CV = 20.16 o/o $S \bar{x} = \pm 1.14$ o/o $F_c = *$

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Cuyohillo (*Cyperus rotundus*), en la tercera evaluación a los 69 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 8, fue que todos, a excepción del No. 6, tuvieron una acción de control similar. Obteniéndose como consecuencia buen control.

Cuadro No. 9

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Cyperus rotundus*

Periodo transcurrido: 92 días
Cuarta evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	97.5	Muy bueno	83.55	a
3	92.5	Muy bueno	74.63	ab
2	92.5	Muy bueno	74.63	ab
8	90.0	Muy bueno	72.15	ab
7	87.5	Bueno	69.68	ab
5	87.5	Bueno	69.68	ab
4	87.5	Bueno	69.68	ab
6	30.0	Malo	30.83	c

CV = 15.6 o/o $S \bar{x} = \pm 0.69$ o/o $F_c = *$

El efecto de los tratamientos sobre la maleza Cuyohillo (*Cyperus rotundus*), en la cuarta evaluación a los 92 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 9, fue que todos se comportaron similares a excepción del No. 6. Obteniéndose como consecuencia, buen control.

Cuadro No. 10

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Euphorbia hirta*

Periodo transcurrido: 23 días
Primera evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
8	98.7	Muy bueno	86.77	
3	98.3	Muy bueno	85.70	
6	98.3	Muy bueno	85.70	
2	97.5	Muy bueno	83.55	
1	94.9	Muy bueno	82.4	
7	90.0	Muy bueno	74.8	
4	85.0	Bueno	70.3	
5	83.75	Bueno	70.17	
CV = 34.0 o/o $\bar{Sx} = \pm 4.49$ o/o			Fc = n.s.	

El efecto de los tratamientos sobre el control de la maleza golondrina (*Euphorbia hirta*), en la primera evaluación a los 23 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 10, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 11

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Euphorbia hirta*

Periodo transcurrido: 46 días
Segunda evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
8	100.0	Excelente	90	
1	100.0	Excelente	90	
3	100.0	Excelente	90	
7	98.75	Muy bueno	86.77	
5	98.75	Muy bueno	86.77	
2	97.5	Muy bueno	83.55	
4	97.5	Muy bueno	83.55	
6	95.0	Muy bueno	82.4	
CV = 26.47 o/o $\bar{Sx} = \pm 3.2$ o/o			Fc = n.s.	

El efecto de los tratamientos sobre el control de la maleza golondrina (*Euphorbia hirta*), en la segunda evaluación a los 46 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 11, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 12

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Euphorbia hirta*

Periodo transcurrido: 69 días
Tercera evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas (datos en arcoseno)	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
3	100.0	Excelente	90	
6	100.0	Excelente	90	
5	98.75	Muy bueno	86.77	
7	97.50	Muy bueno	83.55	
1	96.25	Muy bueno	81.4	
2	96.25	Muy bueno	81.07	
8	95.0	Muy bueno	80.33	
4	93.75	Muy bueno	77.85	
CV = 25.30 o/o $S\bar{x} = \pm 2.76$ o/o				Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos en el control de la maleza golondrina (*Euphorbia hirta*), en la tercera evaluación a los 69 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 12, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose como consecuencia, buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 13

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Euphorbia hirta*

Periodo transcurrido: 92 días
Cuarta evaluación

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas (datos en arcoseno)	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
3	100.0	Excelente	90.0	
7	97.5	Muy bueno	83.55	
5	97.5	Muy bueno	83.55	
6	96.6	Muy bueno	81.4	
4	95.0	Muy bueno	81.07	
8	95.0	Muy bueno	77.1	
1	90.0	Muy bueno	74.4	
2	75.0	Bueno	67.	
CV = 27.32 o/o $S\bar{x} = \pm 2.90$ o/o				Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre el control de la maleza golondrina (*Euphorbia hirta*), en la cuarta evaluación a los 92 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 13, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose como consecuencia buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 14

Ordenación de los promedios según su rango de control de *Paspalum spp.*Periodo transcurrido: 23 días
Primera evaluación

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	100.0	Excelente	90.0	
3	100.0	Excelente	90.0	
8	100.0	Excelente	90.0	
7	98.75	Muy bueno	86.77	
2	96.25	Muy bueno	84.3	
4	96.25	Muy bueno	81.07	
5	95.0	Muy bueno	80.32	
6	82.5	Bueno	69.82	
CV = 20.98 o/o $S \bar{x} = \pm 1.90$ o/o				Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza grama (*Paspalum spp.*) en la primera evaluación a los 23 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 14, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose como consecuencia buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 15

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Paspalum spp.*Periodo transcurrido: 46 días
Segunda evaluación

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas datos en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	100.0	Excelente	90.0	
7	100.0	Excelente	90.0	
8	100.0	Excelente	90.0	
2	98.75	Muy bueno	86.77	
3	98.75	Muy bueno	86.77	
4	98.75	Muy bueno	86.77	
5	98.5	Muy bueno	83.55	
6	93.5	Muy bueno	77.85	
CV = 29.67 o/o $S \bar{x} = \pm 4.0$ o/o				Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza grama (*Paspalum spp.*) en la segunda evaluación a los 46 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 15, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose como consecuencia buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 16

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Paspalum spp.*

Periodo transcurrido: 69 días
Tercera evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas dadas en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	100.0	Excelente	90.0	
3	98.75	Muy bueno	86.77	
4	98.75	Muy bueno	86.77	
8	98.75	Muy bueno	86.77	
7	97.5	Muy bueno	83.55	
2	95.0	Muy bueno	81.07	
5	95.0	Muy bueno	81.07	
6	91.25	Muy bueno	75.35	
CV = 20.59 o/o $S \bar{x} = \pm 1.82$ o/o				Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza grama (*Paspalum spp.*), en la tercera evaluación, a los 69 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 16, fue que todos se comportaron similares obteniéndose buen control. No hubo diferencias significativas.

Cuadro No. 17

Ordenación de los promedios según su rango de control en *Paspalum spp.*

Periodo transcurrido: 92 días
Cuarta evaluación.

Tratamiento	P.O. control sobre maleza o/o	Considerado	P.O. control sobre malezas dadas en arcoseno	Prueba de Duncan L.S. 1 o/o
1	97.5	Muy bueno	84.3	
4	96.25	Muy bueno	83.55	
3	96.25	Muy bueno	83.55	
5	96.25	Muy bueno	83.55	
2	93.75	Muy bueno	74.62	
7	92.5	Muy bueno	73.08	
8	92.5	Muy bueno	73.08	
6	86.25	Bueno	69.55	
CV = 19.28 o/o $S \bar{x} = \pm 1.36$ o/o				Fc = n.s.

El efecto de los tratamientos sobre la maleza grama (*Paspalum spp.*), en la cuarta evaluación a los 92 días de la aplicación; según se muestra en el cuadro No. 17, fue que todos se comportaron similares, obteniéndose buen control. No hubo diferencias significativas.

Los resultados obtenidos, concuerdan con las conclusiones de otros autores; así por ejemplo en el Noticiero del Café de San José de Costa Rica, citados por Melgar (17) indican que los resultados más significativos sobre el control de las malezas, se obtienen con el uso de la mezcla Glifosato + Urea o Sulfato de Amonio (700 cc. de Glifosato + 2 Kg. de Sulfato de Amonio o Urea) ya que se aumenta el período de control. De igual manera, en el Departamento de Investigaciones en Café de ANACAFE, se ha observado que adiciones de algunos productos nitrogenados como Sulfato de Amonio o Urea al Glifosato, han ejercido un control más completo de malezas (17).

Alas V. (1) usando dosis mayores a las del presente trabajo (4.3 - 3.6 lts./Ha.) de Glifosato, logró un buen control sobre coyolillo (*Cyperus rotundus*) aunque no en un 100 o/o.

ANALISIS ECONOMICO DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO:

El análisis económico de cada uno de los tratamientos, se realizó en base al costo de los productos químicos más la mano de obra en su aplicación por hectárea; tal como se muestra en el cuadro No. 18.

El tratamiento No. 1 resultó con un costo de aplicación más alto, siendo este el que mejor control tuvo sobre las malezas.

Los tratamientos Nos. 2, 7 y 8 resultaron ser los más económicos, obteniéndose buen control sobre las malezas; no habiendo diferencia significativa respecto respecto al tratamiento No. 1.

Cuadro No. 18

Análisis Económico de los Tratamientos

Tratamiento	Producto comercial Lt. x Ha. Primera aplicación	Producto comercial Lt. x Ha. Segunda aplicación	Costo de los Productos en Q. x Ha.	Costo de aplicación en Q. x Ha.	Costo total de tratamientos en Q. x Ha.
1	2.86	-----	56.68	6.40	63.08
2	1.43	-----	28.34	6.40	34.74
3	1.43	2.86	42.90	12.80	55.70
4	1.43	4.28	48.88	12.80	61.68
5	1.43	4.28	29.10	12.80	41.90
6	1.43 + 1.43	-----	34.06	6.40	40.46
7	1.43 + 2.6*	-----	29.48	6.40	35.88
8	1.43 + 2.6*	-----	30.05	6.40	36.45

* Kg. x Hectárea.

VII. CONCLUSIONES:

1. El tratamiento No. 1, ó sea 2.86 litros de Glifosato por hectárea, fue superior en los análisis desde el punto de vista de control químico.
2. Los tratamientos Nos. 2, 7 y 8, ó sea 1.43 litros de Glifosato; 1.43 litros de Glifosato + 2.6 Kg. de sulfato de amonio y 1.43 litros de Glifosato + 2.6 Kg. de Urea por hectárea, respectivamente; resultaron ser los más económicos. Obteniéndose buen control sobre las malezas y no existiendo diferencia significativa respecto al tratamiento No. 1.
3. Con los tratamientos Nos. 3, 4 y 5, en los cuales se usó además un

producto pre-emergente, se obtuvo un control similar al de los tratamientos Nos. 2, 7 y 8, siendo su costo de aplicación más elevado que el de éstos.

4. El control alcanzado por cada uno de los tratamientos sobre las distintas especies de malezas, manifestó una tendencia similar, 92 días después de efectuada la aplicación de los productos.

VIII. RECOMENDACIONES:

1. Para la zona donde se realizó este ensayo, se recomiendan los tratamientos Nos. 2, 7 y 8, o sea, 1.43 litros de glifosato; 1.43 litros de glifosato + 2.6 Kg. de sulfato de amonio y 1.43 litros de glifosato + 2.6 Kg. de urea por hectárea respectivamente, por ser los más económicos y de un control muy bueno sobre las principales malezas. Sin embargo, cuando se trate de malezas problema como Bermuda y Coyolillo, que se encuentren en completo estado de maduración, se recomienda el tratamiento No. 1 ó sea 2.86 litros de glifosato por hectárea.
2. Se recomienda que se conduzcan nuevos ensayos en la aplicación de herbicidas, utilizando distintas mezclas y dosis a efecto de lograr la mejor y más económica forma de control químico de malezas.

IX. APENDICES:

APENDICE 1:

NOMBRE COMUN: **ROUNDUP.**

NOMBRE TECNICO: **GLIFOSATO.**

ACCION: Es un herbicida de muy amplio espectro de acción; no es selectivo. Efectivo en malezas perennes y anuales de sistema radicular profundo, tanto gramíneas como de hoja ancha. Es traslocable y no tiene actividad en el suelo, por lo que solo actúa en malezas ya germinadas que hayan salido a la superficie del suelo.

- PRINCIPIO ACTIVO:** N- (Fosfonometil) Glisina.
- DOSIS:** 0.5 a 2 litros/200 litros de agua, máximo a 2o/o del producto comercial.
- APLICACION:** Se aplica como post-emergente, dirigido al follaje cuando las malezas están en crecimiento acelerado, con el objeto de que el producto sea absorbido y traslocado a todas las partes de la hierba, incluyendo raíces y rizomas.
- COMPATIBILIDAD:** Generalmente se aplica solo pero puede mezclarse con otros herbicidas.
- TOXICIDAD:** Baja para los humanos y animales de sangre caliente. DL 50 oral aguda, 4900 mg./Kg.
- FORMULACION:** Concentrado emulsionable (CE o EC) 14o/o.
- DISTRIBUIDORES:** Monsanto Guatemala, Inc.
- NOMBRE COMUN:** GOAL 2 EC
- NOMBRE TECNICO:** Oxyflourfen.
- ACCION:** Es un agroquímico que se utiliza como herbicida de acción pre y post-emergente contra diferentes malezas de hoja ancha y gramíneas. Su largo efecto residual, 5 meses aproximadamente, se favorece con la presencia de humedad y sombra.
- DOSIS:** 1.5 a 3 lts./200 lts. de agua.
- APLICACION:** Este producto se recomienda aplicarlo solo, cuando las malezas tienen de 3 a 4 cms. de altura; de esta altura hasta 20 cms. aproximadamente, se recomienda mezclarlo con otros productos.
- COMPATIBILIDAD:** Se puede mezclar con la mayoría de los herbicidas.

TOXICIDAD:	Es poco tóxico a los humanos y animales de sangre caliente. DL 50 oral aguda, 5000 mg./Kg.
FORMULACIONES:	Concentrado emulsionante (CE o EC) 2o/o y granular.
DISTRIBUIDORES:	Rohm And Hass, Servicio Cafetalero.
NOMBRE COMUN:	GESATOP.
NOMBRE TECNICO:	Simazina.
ACCION:	Es un herbicida utilizado como pre-emergente contra gramíneas y otras malezas de hoja ancha.
DOSIS:	3 a 6 lts./200 lts. de agua.
APLICACION:	De preferencia cuando el suelo está húmedo. Esta debe ser dirigida a las malezas recién nacidas.
COMPATIBILIDAD:	Puede mezclarse con otros herbicidas como el 2,4-D amina y Paraquat.
TOXICIDAD:	Baja en los humanos y animales de sangre caliente. DL 50 oral aguda, 5000 mg./Kg.
FORMULACIONES:	Pasta líquida con base acuosa (FW) 50o/o polvo mojable (PM o WP) 40-50-80o/o.
DISTRIBUIDORES:	Semeca, S.A.
NOMBRE COMUN:	LAZO
NOMBRE TECNICO:	Alaclor.
ACCION:	Es un herbicida eficaz para combatir malezas de gramíneas, es usado en aplicaciones pre-emergentes impidiendo que germinen millones de semillas de malezas que se encuentran en el suelo.
DOSIS:	3 lts./200 lts. de agua.

- APLICACION:** De preferencia aplicarlo antes que las semillas de las malezas germinen.
- COMPATIBILIDAD:** Puede mezclarse con casi todos los productos herbicidas.
- TOXICIDAD:** Baja para los humanos y animales de sangre caliente, DL 50 oral aguda 4300 mg./Kg.
- FORMULACIONES:** Concentrado emulsificable.
- DISTRIBUIDORES:** Monsanto Guatemala, Inc.
- NOMBRE COMUN:** 2,4-D amina.
- NOMBRE TECNICO:** 2,4-D (Acido 2,4 diclorofenoxiacetico).
- ACCION:** Es un herbicida selectivo para malezas de hoja ancha. Es hormonal y controla una gran gama de malas hierbas. Cuando más jóvenes estén las hierbas y en la etapa de mayor crecimiento, más eficaz es el producto.
- DOSIS:** 1 a 3 lts./200 lts. de agua.
- APLICACION:** El número de aplicaciones y la concentración de la dosis a usar, depende de la densidad y clase de malezas a controlar. Cuando la temperatura ambiental es muy alta, este producto se volatiliza, siendo menor en las formulaciones aminas; por esta razón los esteres que son menos estables se usan con menos frecuencia y de preferencia en la época fría.
- COMPATIBILIDAD:** Puede aplicarse mezclado con otros herbicidas que controlen gramíneas.
- TOXICIDAD:** Alta en los humanos y animales, DL 50 oral aguda 300 mg./Kg.
- FORMULACIONES:** Existe una variedad de formas pero la más común es líquida de 2,4-D amina al 48o/o.
- DISTRIBUIDORES:** Pesticidas Agrícolas, Servicio Cafetalero, Avelar, S.A.

Además se utilizó:

- 1.— Urea $(\text{NH}_2)_2 \text{CO}$; es un fertilizante nitrogenado, posee 46o/o de Nitrógeno, muy efectivo cuando se aplica en suelos húmedos, tiene la particularidad de provocar mucha presión osmótica. Una sobredosis de Urea puede ser fatal para las plantas.
- 2.— Sulfato de Amonio $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$; es un fertilizante que posee 21o/o de Nitrógeno, además es fuente de Azufre; es un producto que se lixivia muy poco, sirve para amortiguar los pH alcalinos.

APENDICE 2:

SISTEMA EUROPEO DE EVALUACION PARA CONTROL DE MALEZAS Y DAÑO AL CULTIVO

Clasificación	Efecto sobre las malezas	Efecto sobre el cultivo
1	Muerte total	No efecto
2	Muy bueno	Síntomas muy débiles
3	Bueno	Síntomas débiles
4	Suficiente	Síntomas que no se producen en disminución de rendimiento.
5	Mediano	Mediano
6	Regular	Daño medianamente fuerte
7	Pobre	Daño fuerte
8	Muy pobre	Daño muy fuerte
9	No efecto	Muerte total.

APENDICE 3:

ESCALA CUALITATIVA PARA VALUAR
GRADOS DE CONTROL

	Calificación	Grados de Control		
0	Muy malo	0	---	90/o
1	Malo	10	---	340/o
2	Regular	35	---	640/o
3	Bueno	65	---	890/o
4	Muy bueno	90	---	990/o
5	Excelente	99.1	---	1000/o

X. BIBLIOGRAFIA:

- 1.- ALAS, V.J. Estudio sobre el control del coyolillo (*Cyperus rotundus*) en el trópico seco de Guatemala. Tesis Ing. Agrónomo, Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 1978. 31 p.
- 2.- CHASE R. y REYES I. Control de malezas en maíz – sustitución trabajo – capital In: Reunión anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. 21a. San Salvador, El Salvador. 7 al 11 de abril 1975. Santa Tecla, El Salvador, Departamento de Información Agropecuaria, 1975 V.2 pp. 45-52.
- 3.- DOLL J., Control de malezas en cultivos de clima cálido. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1975. 4 p.
- 4.- DOLL J. y ARGEL P. Guía práctica para el control de malezas en potreros. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1976, 29 p. (Serie E S-22).
- 5.- FARIAS S. N.B. Malezas comunes en explotaciones pecuarias del departamento de Urdaneta (Edo. de Zulia) y su control. Maracaibo, Venezuela, Universidad de Zulia, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 1978. 2 p.
- 6.- FLORES, M.A. y PAZOS R. Control químico de malezas. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional (IAN) s.f., 7 p.
- 7.- FLORES, S. Manual de caña de azúcar. Guatemala. Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), 1976. 171 p.
- 8.- FUNDACION SERVICIO PARA EL AGRICULTOR (FUSAGRI). Noticias agrícolas. Aragua, Venezuela, Sección Experimental de Coagua, 1977. 7 p.

- 9.- FURTICK, W.R. y ROMANOWSKI, R.R. Manual de métodos de investigación de malezas. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), 1973. 82 p.
- 10.- GOMEZ, B.R. Control químico de malezas en el sistema Mais (Zea Mays) — Ajonjolí (Sesamun Indica), en el parcelamiento de La Blanca. Tesis Ing. Agrónomo. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 50 p.
- 11.- GUTIERREZ, S.G. Manual de recomendaciones para cultivar café. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1975. 62 p.
- 12.- GUTIERREZ, S.G. Manual de recomendaciones para cultivar café. 3a. Ed., San José, Costa Rica, Oficina del Café — Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1978. 68 p.
- 13.- HOLDRIDGE L.R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura/SCIDA, 1958. 19 p.
- 14.- INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DEL CAFE (ISIC). Informe de labores. Santa Tecla, El Salvador, 1962. 7 p.
- 15.- LEBEAU, J.F. Control de malezas con herbicidas. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano (SCIDA)/Instituto Agropecuario Nacional (IAN), 1975. 5 p.
- 16.- MANUAL PRACTICO DE PESTICIDAS APLICADOS AL CULTIVO DEL CAFE. Guatemala, Ministerio de Agricultura/ANACAFE. 1978. 159 p.
- 17.- MELGAR D., V.M. Evaluación del Herbicida Glifosato en diferentes dosis, diferentes mezclas y diferente equipo de aplicación en el cultivo del café (Coffea arabica) en Guatemala. Tesis Ing. Agrónomo. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. 51 p.

- 18.- MOLINA, R.A. y MUÑOZ V.A. Malezas principales del departamento de Francisco Morazán, Honduras. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana Inc. Boletín No. 41. 1971. 15 p.
- 19.- MONSANTO GUATEMALA, S.A. Guía de aplicación del Herbicida Roundup. Guatemala, s/f. 8 p.
- 20.- PIEDRA SANTA, A.J. Datos geográficos de Guatemala. Guatemala, Editorial Escolar "Piedra Santa", 1977. 32 p.
- 21.- SIMONS S. CH., TARANO J.M. y PINTO J.H. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Guatemala "José de Pineda Ibarra", 1959. 1000 p.
- 22.- STEEL, R. y TORRIE, J. Principles and procedures of statistics, with special reference to the biological sciences. New York, McGraw Hill, 1960. p. 1-132; 436-449.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1346

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

"IMPRIMASE"

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O

