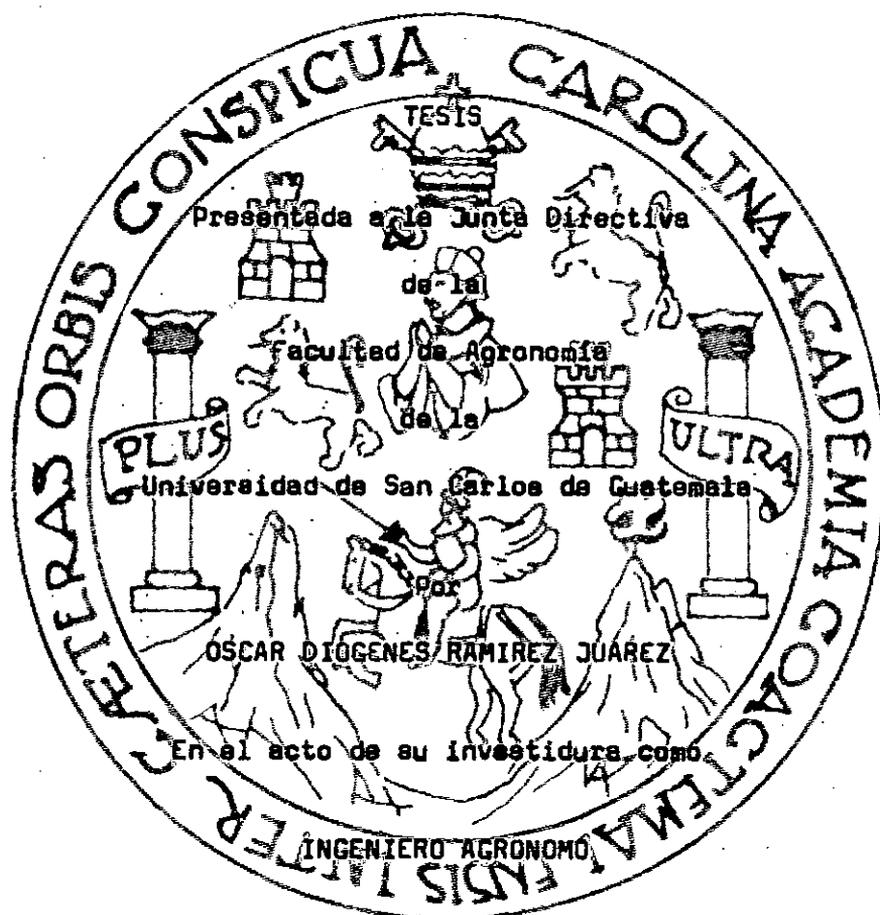


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

CONTROL ECONOMICO DE MALEZAS EN CAFE, CON GLIFOSATO Y ADITIVOS  
EN ZONAS ALTAMENTE LLUVIOSAS



En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1980

01  
T(472)

0.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. LEONEL CARRILLO REEVES

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal 1o.:	Ing. Agr. Orlando Arjona
Vocal 2o.:	Ing. Agr. Salvador Castillo O.
Vocal 3o.:	Ing. Agr. Rudy Villatoro
Vocal 4o.:	P.A. Efrafn Medina
Vocal 5o.:	Prof. Edgar Franco
SECRETARIO:	Ing. Agr. Carlos N. Salcedo Z.

TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO (a.i.)	Ing. Agr. Salvador Castillo O.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Roderico Chang
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Oslec Rojas
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Sergio Morales
SECRETARIO:	Ing. Agr. Oswaldo Porres G.

Guatemala, Noviembre de 1980.

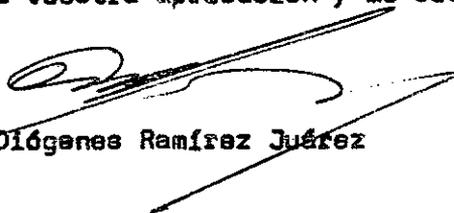
Señores

Honorable Junta Directiva,  
Honorable Tribunal Examinador,  
Facultad de Agronomía,  
Presente.

Señores:

De conformidad con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "CONTROL ECONOMICO DE MALEZAS EN CAFE, CON GLIFOSATO Y ADITIVOS EN ZONAS ALTAMENTE LLUVIOSAS", llevado a término en la finca particular "El Chagüite", en el Municipio de Coatepeque, Departamento de Quezaltenango, situada en el Km. 214 de la carretera del Pacífico.

Espero que el mismo merezca vuestra aprobación y me suscribo de Ustedes respetuosamente.

  
Oscar Diógenes Ramírez Juárez

Guatemala, noviembre de 1980.

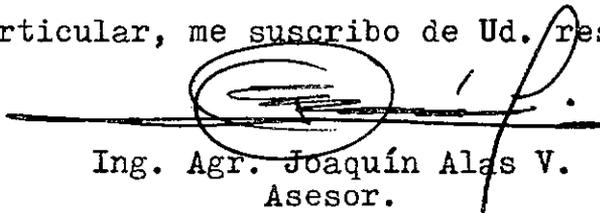
Dr.  
Antonio Sandoval  
Decano de la  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos

Señor Decano:

Atendiendo la designación que esa Decanatura me hiciera, para asesorar el trabajo de tesis del Perito Contador OSCAR DIOGENES RAMIREZ JUAREZ, titulado: "CONTROL ECONOMICO DE MALEZAS EN CAFE, CON GLIFOSATO Y ADITIVOS EN ZONAS ALTAMENTE LLUVIOSAS", tengo a bien manifestarle que he revisado dicho trabajo, el cual llena los requisitos exigidos por la Facultad para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Habiendo encontrado satisfactorio el trabajo realizado por el Sr. Ramírez, me permito recomendarlo para su aprobación.

Sin otro particular, me suscribo de Ud. respetuosamente.

  
Ing. Agr. Joaquín Alas V.  
Asesor.

jav/.-



Referencia .....
Asunto .....
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

17 de noviembre de 1980

Dr.  
Antonio Sandoval  
Decano de la  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos

Señor Decano:

Atentamente comunico a usted que cumpliendo con la designación que me hiciera la Decanatura he procedido a asesorar el trabajo de tesis de OSCAR DIOGENES RAMIREZ JUAREZ, titulado: "CONTROL ECONOMICO DE MALEZAS EN CAFE, CON GLIFOSATO Y ADITIVOS EN ZONAS ALTAMENTE LLUVIOSAS".

Concluida la asesoría y revisado el trabajo escrito, - me permito informarle que considero que el mismo es merecedor de su aprobación para ser publicado.

Me es grato suscribirme,

Ing. Agr. Mario Melgar M.  
ASESOR

MM/asmm.

ACTO QUE DEDICO

A MI PAIS: QUE MERECE SER GRANDE por la voluntad  
concertada de todos sus hijos

AL PUEBLO DE GUATEMALA: QUE NOS PROPORCIONA con sus sacrificios  
el acceso a las AULAS SUPERIORES

A LA MEMORIA  
DE MI QUERIDA MADRE: Gregoria Juárez Solís (Q.E.P.D.)  
A quien debo todo cuanto soy

A MI QUERIDA ESPOSA: Blanca Lydia Orozco de Ramírez  
Con cuya abnegación y amor  
he contado siempre

A MIS HIJOS: Oscar Egberto,  
Silvia Roxanna y  
Carlos Rolando

A MIS HERMANOS: Angel María,  
Baldramina y  
Olga Lilia

A TODOS MIS FAMILIARES, ESPECIALMENTE:  
Tía Julia Ramírez y  
Héctor Leonel Valenzuela R.

DEDICO ESTA TESIS

A MI FACULTAD

A LA MEMORIA DEL DOCTOR MANUEL NORIEGA MORALES (Q.E.P.D.), fino amigo y  
culto mentor

A LA MEMORIA del inolvidable amigo y maestro de ppimaria  
JULIO BARRIOS ARANGO (Q.E.P.D.)

A TODOS MIS EX-COMPAÑEROS DE ESTUDIOS

## AGRADECIMIENTO :

### A MIS ASESORES:

Ingeniero Agrónomo Joaquín Camín Ales Vaquero e Ingeniero Agrónomo Mario Francisco Melgar Morales, por la valiosa orientación y apoyo recibidos en la realización del presente estudio.

### AL INGENIERO AGRONOMO JOSE EDUARDO VIDES,

Cerente de Desarrollo de Monsanto de Centroamérica, (El Salvador), por sus valiosas sugerencias en el desarrollo del trabajo de campo.

### A TODOS LOS MIEMBROS DOCENTES Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA:

Por las atenciones recibidas durante mi paso por las aulas.

### A LA FIRMA MONSANTO DE GUATEMALA:

Por haberme facilitado equipos y las cantidades necesarias de Glifosato, para la realización del trabajo de campo.

## CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
- II. OBJETIVOS
- III. HIPOTESIS
- IV. REVISION DE LITERATURA
- V. MATERIALES Y METODOS
  - V.1 Localización
  - V.2 Características de los aditivos evaluados
  - V.3 Tratamientos
  - V.4 Diseño experimental
  - V.5 Tamaño de los ensayos
  - V.6 Datos tomados
  - V.7 Tipos de evaluación
- VI. RESULTADOS Y DISCUSION
- VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- VIII. BIBLIOGRAFIA

## I. INTRODUCCION

Sabido es que en lugares donde las lluvias son extremadamente frecuentes, resulta difícil y antieconómico el control de las malezas por medios químicos. Porque el período de permanencia efectiva de los productos aplicados se acorta por el mayor número de horas de lluvia que lava las superficies tratadas.

Coincidente con las épocas de mayor necesidad de cuidados culturales, la mano de obra se hace mas escasa por los fenómenos económico-sociales que condicionan su contratación y esto ha obligado a la generalización del uso de herbicidas químicos en nuestro país, particularmente en cultivos llamados "económicos" como el café, sujeto de nuestro estudio. Pero no siempre la inversión adicional de capital que esto conlleva da como resultado un aumento proporcional en los beneficios económicos de la empresa, lo que nos motiva buscar, entre los herbicidas que ya han probado su eficacia como el Glifosato, N-Phosphonometil Glisina, usado en dosis convenientes y mediante el auxilio de aditivos, una reducción significativa del tiempo de aplicación práctica del producto a los órganos de la yerba por donde se efectúa la absorción del regulador y, mejor si también, una reducción de la dosis a un mínimum eficiente que haga bajar el costo de aplicación comparándolo favorablemente con el control manual.

Es importante reducir el tiempo de absorción del herbicida en los tejidos de las malezas porque, en aquellos lugares de extremada precipitación pluvial, los períodos de aplicación efectiva se reducen excesivamente y solo se dispone de algunas horas por la mañana para aplicarlo. En el caso del Glifosato es deseable reducir el período de absorción, que es de 5 a 6 horas, a 2 a 4 solamente.

Si esto fuera posible, reducir el período de absorción del herbicida y encontrar una dosis menor de efectividad razonable, se estaría dando un paso importante en la reducción de costos de producción de uno de los renglones más importantes de la economía nacional y de la de algunos países agrícolas de Latinoamérica como es el café, llamado comunmente "grano de oro".

Porque los agricultores siembran y cultivan la tierra para obtener productos por razones económicas, su objetivo es lograr cosechas con esfuerzos razonables y costos razonables. En un mundo donde la competencia

se agudiza constantemente es necesario obtener cosechas de calidad a precios competitivos. La mano de obra, en las actuales circunstancias de reivindicaciones económico-sociales, es un factor de la producción no manejable enteramente a voluntad. Las malezas constituyen un problema serio que incide en la economía de la producción agrícola porque roban para sí a las plantas útiles los elementos nutritivos que son las materias primas de la producción. De ahí la justificación de la investigación de las malezas y los métodos, probados en el campo en las diferentes circunstancias, para su combate y erradicación; tan "solamente por los beneficios potenciales que puede generar para los agricultores el producir cosechas más económicamente". (7)

En las circunstancias del medio, se hace necesario investigar consistentemente aquellos productos que han probado su eficacia en otros cultivos y situaciones ambientales diferentes. Debe ser preocupación de las agencias gubernamentales y también de las instituciones académicas y tecnológicas la investigación en los distintos medios ecológicos de los productos contra las malezas que se expenden en el mercado nacional, para recomendar o autorizar el uso de los que proporcionen garantía de seguridad en su manejo y proporcionen beneficios económicos sin causar daños de otro orden. En el caso que nos ocupa, se trata de controlar las malezas que restan potencial productivo a un cultivo de gran importancia económica, con un producto que ya probó su eficacia con muchos cultivos incluyendo el café; pero, en las circunstancias especiales del medio escogido: (severos obstáculos para su aplicación creados por los factores ecológicos) imperantes en la localidad del experimento.

## II. OBJETIVOS

1. Determinar el mejor aditivo que mezclado con dosis normales de Glifosato permita obtener un control efectivo en áreas de excesiva precipitación pluvial.
2. Determinar el aditivo que dé un control mejor, más efectivo y prolongado, con dosis bajas de Glifosato.

### III. HIPOTESIS

1. Todos los tratamientos son iguales
2. Los penetrantes son más eficaces

## IV. REVISION DE LITERATURA

ALAS (1) indica: 1) que para el trópico seco de Guatemala se puede recomendar el uso de ROUNDUP (\*) en la dosis de 3.6 litros del producto comercial por hectárea; 2) que es necesario seguir investigando este problema (el de la mala yerba "Cyperus rotundus L.") tomando en cuenta varios factores como humedad, temperatura y otros y, limitar el uso de herbicidas a los que se consideren más efectivos, usar las dosificaciones correctas y que sean menos nocivos.

ROJAS (14) advierte que: "los herbicidas que se emplean en la América Latina son, con contadas excepciones, fabricados en otros países: Estados Unidos, Alemania, Suiza e Inglaterra, donde han sido desarrollados y aprobados tras pasar pruebas muy 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. En los herbicidas que se aplican al suelo su efecto depende del pH o acidez, humedad, materia orgánica, etc., muy diferentes en Alemania del Norte de México. Lo mismo puede decirse de factores climáticos como luminosidad y temperatura y, por supuesto, de las especies de malezas. Por estas razones en muchos países los herbicidas, aunque comprobados en su país de origen, deben sujetarse a pruebas oficiales antes de autorizarse su venta. Sin embargo, dada la gran diversidad de climas y suelos, que impone la topografía en países como México, Colombia, etc., es preciso que se hagan pruebas regionales y se comuniquen a los agricultores recomendaciones que no hagan aplicaciones extensivas con productos desconocidos hasta haberlos probado en pequeños lotes y observado sus efectos."

FURTICK Y ROMANOWSKY Jr. (7) postulan: Si bien los investigadores dedicados al control aplicado de maleza están interesados, principalmente, en el desarrollo -y determinación de la factibilidad técnica- de nuevos productos y prácticas, deben enfocar, siempre, los aspectos económicos del uso de métodos de erradicación de maleza. La meta de los productores es una mayor retribución por su inversión. Los aumentos en rendimientos pueden, o no, lograr esto. Las medidas mejoradas de control de malezas pueden redundar en

---

(\*) ROUNDUP, nombre comercial del producto disponible en el mercado, cuyo ingrediente activo es el Glifosato (N-Phosphonometil-glisina)

mejores rendimientos, pero el costo de los herbicidas puede descartar la práctica como antieconómica. El impacto del uso de los herbicidas sobre el rendimiento del capital para el agricultor, usualmente requiere pruebas secundarias en el campo que incluyen una diversidad de prácticas agronómicas."

CHASE Y REYES (4) se refieren a las pérdidas ocasionadas por las malezas, por la competencia que hacen a los cultivos útiles por los nutrientes, la luz, el aire y el agua; porque producen sustancias inhibitorias a su germinación y crecimiento; porque dificultan las cosechas; disminuyen la calidad de los productos; se hacen hospedantes de plagas; causan daños mecánicos; incrementan los costos de producción y limitan el área de cultivo."

WEAVER (18) nos llama la atención sobre: La importancia de los herbicidas, las malas yerbas resultan muy costosas porque les quitan a las plantas el agua, nutrientes y luz. Asimismo, fomentan las enfermedades y el desarrollo de insectos que atacan a los cultivos. El resultado es una reducción considerable tanto del rendimiento de los cultivos como de su calidad y la de los productos ganaderos. En la agricultura, el costo anual de las malas hierbas se eleva aproximadamente a 7500 millones de dólares (Ashman y Harvey, 1971). Las pérdidas, que ocasionalmente sobrepasan los 150 dólares por acre, indican a menudo la diferencia entre el éxito y el fracaso del agricultor...el empleo de herbicidas en los Estados Unidos parece incrementarse exponencialmente. En 1965 se aplicaron herbicidas a cerca de 120 millones de acres de tierra, en comparación con 70 millones en 1962 y 53 en 1959. En el período de tres años que va de 1962 a 1965, se produjo un incremento del 70% en el empleo de herbicidas. En el período anterior de tres años (1959-1962), el aumento fué solo el 34%".

SOBRE ADITIVOS (\*): Datos empíricos sugieren que la inclusión de algunos aditivos en la solución de Glifosato para rociar aumentan la actividad de éste. Diferentes aditivos han sido evaluados, pero las sales que contienen amoníaco son las que han probado dar mayor refuerzo a la acción del producto. Hanson y Rieck (9) no hayaron un mayor reforzamiento en la actividad del Glifosato aplicado sobre plantas con MBR-12325N-(trifluoromethylsulfanyl-amino-phenryl)acetamida. En contraste, la fitotoxicidad del Glifo-

---

(\*) ADITIVOS: Materiales que se incluyen en las formulaciones de los plaguicidas, con el propósito de aumentar o modificar sus propiedades.

sato aplicado sobre las hojas del frijol enano y varias especies leñosas se vió reforzada con el uso de una mezcla de fosfatos ácido butílicos (BAP, una mezcla técnica de fosfato de hidrógeno dibutílico y fosfato de dihidrógeno butílico) o sulfato de amonio (17). Hubo aumento en la acción del Glifosato con sulfato de amonio en *Cyperus rotundus* L. (20). Con fosfato de ácido butílico en *Agropyron repens* (3). Con Urea en *Phaseolus vulgaris* (16). La influencia de las especies, edad de las mismas, concentración de los aditivos (15, 16, 17, 19), factores ambientales (3), dosis del Glifosato (3, 16) y su interacción relativa, de todos estos factores, merecen la atención en investigaciones posteriores.

SOBRE SURFACTANTES: (\*) La translocación de los herbicidas dentro de la planta no es afectada por el uso de surfactantes. (8) El efecto de los surfactantes en la actividad de la mayor parte de los herbicidas solubles en agua ha sido estudiada extensamente: la literatura voluminosa generada por estos estudios ha sido revisada por Hull, y (10) Foy y Smith (6), quienes indican que los surfactantes refuerzan la actividad del herbicida primariamente en los puntos de aplicación y a continuación en los tejidos colocados inmediatamente debajo de dichos puntos, (proceso de penetración). Recientemente, Wyrill y Burnside, (23) sugirieron que el efecto primario del surfactante probablemente no es en la cutícula sino en el plasmalema. Esta proposición se basa en resultados en que la difusión del Glifosato a través de las cutículas de *Apocynum cannabinum* L. y *Aeclepias syriaca* no fué afectada por un amplio rango de surfactantes, a pesar del hecho de que estas especies tienen una estructura cuticular completamente diferenciada.

Los efectos conocidos de los surfactantes son tan diversos, que no es sorprendente que se halla logrado poco progreso en determinar su acción en una combinación dada de pesticida-surfactante.

A una concentración de surfactante mayor del 0.1%, poca o ninguna correlación existe entre el refuerzo de la toxicidad del herbicida por el surfactante y la tensión superficial, tensión interfaseal, turbidez, conductividad específica, pH, ángulo de contacto o cambio iónico del surfactante, (2,5,11,12). Por ejemplo, reducción de la tensión superficial ocurre en concentraciones del surfactante correspondientes a la concentración micelar

---

(\*) SURFACTANTE: Compuesto con características hidrofílicas y lipofílicas que influye en la tensión superficial de un líquido.

crítica de 0.01 a 0.1%. Sin embargo, los surfactantes generalmente muestran sus mayores efectos biológicos en concentraciones que exceden este nivel (12).

De ahí el concepto de que deben pesar más, en el refuerzo de la acción del herbicida, las más sutiles y más específicas interacciones herbicida-surfactante-superficies de la planta, que aquellas interacciones atribuibles al efecto del surfactante sobre los parámetros físico-químicos. Las investigaciones han probado que la presencia de surfactante es esencial para el óptimo desempeño del Glifosato....."

## V. MATERIALES Y METODOS

V.1 Localización: El día 5 de junio de 1980 se iniciaron los ensayos experimentales en la finca "El Chagüite", municipio de Coatepeque, departamento de Quezaltenango, situado en el km. 214 de la carretera del Pacífico. Con una precipitación pluvial 5000/6000 m.m./año bien distribuidos entre mayo y noviembre. Altura s/n.m. 500 metros o 1667 pies. El suelo es franco arcillo-arenoso y el clima: subtropical húmedo. Temperatura mediana anual: 28 grados centígrados.

V.2 Características del los aditivos evaluados (\*)

1	INEX-A	Reductor de la tensión superficial y es penetrante, dispersante, humectante y anti-espumante
		INEX-A 31 % Solventes 69 %
2	775	Adherente
3.	TRIONA	Adherente -emulsión de aceite blanco- (Grasas derivadas del aceite)
4	PEGAFIX	Adherente -humectante (Hidrocarburos parafínicos)
5	TRITON CS-7	Adherente - humectante - dispersante (Mezcla de ALQUIL-ARIL-POLIETOXILATO y sal de sodio de ALQUILSULFONATO ALQUILATO 60 % Solubilizantes y acopladores 40 %
6	UREA	N al 46%

---

(\*) Estos aditivos fueron los únicos que había disponibles en el mercado local hasta la fecha de iniciación del experimento, razón por la cual no fue posible comparar resultados con los obtenidos en otros países con diferentes aditivos.

V.3 Tratamientos: Los tratamientos seleccionados fueron los siguientes: (\*)

a) Ensayo No. 1. GLIFOSATO + ADITIVOS - Bastante lluvia

No. Trat.	Aplicación y dosis	Observaciones
1	Glifosato 3 lt/ha	(1) Testigo
2	" 3 lt/ha + INEX-A	650 ml/ha (1)
3	" 3 lt/ha + 775	270 ml/ha (1)
4	" 3 lt/ha + TRIONA	3 lt/ha (1)
5	" 3 lt/ha + PEGAFIX	300 ml/ha (1)
6	" 3 lt/ha + TRITON CS-7	550 ml/ha (1)
7	Glifosato 3 lt/ha	(2) Testigo
8	" 3 lt/ha + INEX-A	650 ml/ha (2)
9	" 3 lt/ha + 775	270 ml/ha (2)
10	" 3 lt/ha + TRIONA	3 lt/ha (2)
11	" 3 lt/ha + PEGAFIX	300 ml/ha (2)
12	" 3 lt/ha + TRITON CS-7	550 ml/ha (2) 3 repet. = 36 parcs.

b) Ensayo No. 2. GLIFOSATO (Dosis bajas) + ADITIVOS

1	Glifosato 3 lt/ha	Testigo
2	Glifosato 1.5 lt/ha	
3	" 1.5 lt/ha + UREA	3 kg/ha
4	" 1.5 lt/ha + INEX-A	650 ml/ha
5	" 1.5 lt/ha + 775	270 ml/ha
6	" 1.5 lt/ha + TRIONA	3 lt/ha
7	" 1.5 lt/ha + PEGAFIX	300 ml/ha
8	" 1.5 lt/ha + TRITON CS-7	550 ml/ha 3 repet. = 24 parcs.

(\*) En el ensayo No. 1 la aplicación se verificó en dos fases (1) entre 10:45 y 11:00 horas y (2) a las dos horas de la primera. La lluvia cayó cuatro horas después de la primera aplicación, dos horas después de la segunda, haciendo un total de 17.8 mm. En el segundo ensayo la aplicación fue a las 8h/.

NOTAS: 1) Está comprobado que lluvias después de seis -6- horas no afectan la eficacia del Glifosato (\*) y, para cumplir con uno de los propósitos señalados en la introducción de este trabajo, referente a la conveniencia de reducir el período de absorción de 5 a 6 horas a 2 a 4, fué necesario dividir la aplicación en dos fases, ya explicadas en la llamada al pie de la página anterior, en lo referente al ensayo No. 1. De ahí que, en el mismo ensayo, se haga una diferenciación entre los primeros seis y los siguientes seis tratamientos, no obstante que se trata de la misma dosis de Glifosato con dosis similares de cada aditivo.

2) En cuanto al segundo ensayo, no hubo problemas en cuanto a la hora de aplicación, ni había relación entre esta hora y la de caída de la lluvia; aquí todo consistió en reducir la dosis normal de Glifosato con la ayuda de aditivos para cumplir con el otro propósito, o sea la reducción en el costo de aplicación para compararlo con el costo del control manual.

---

(\*) MONSANTO AGRICULTURAL PRODUCTS, St. Louis Mo. "Guide for ROUNDUP herbicide (U.S.A.) Par.:11, 20 p. 1978.

#### V.4 Diseño experimental

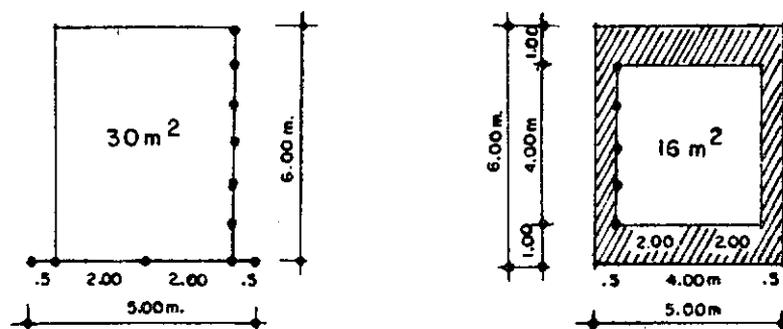
Ensayo No. 1 Bloques al azar (Ver diseño en página ./13)

Ensayo No. 2 Bloques al azar (Ver diseño en página ./13)

#### V.5 Tamaño de los ensayos:

No. 1 parcelas de 5 x 6 metros =  $30 \text{ m}^2$   
 36 parcelas de  $30 \text{ m}^2$  =  $\underline{\underline{1080 \text{ m}^2}}$  Area bruta

Area neta para tomar datos:

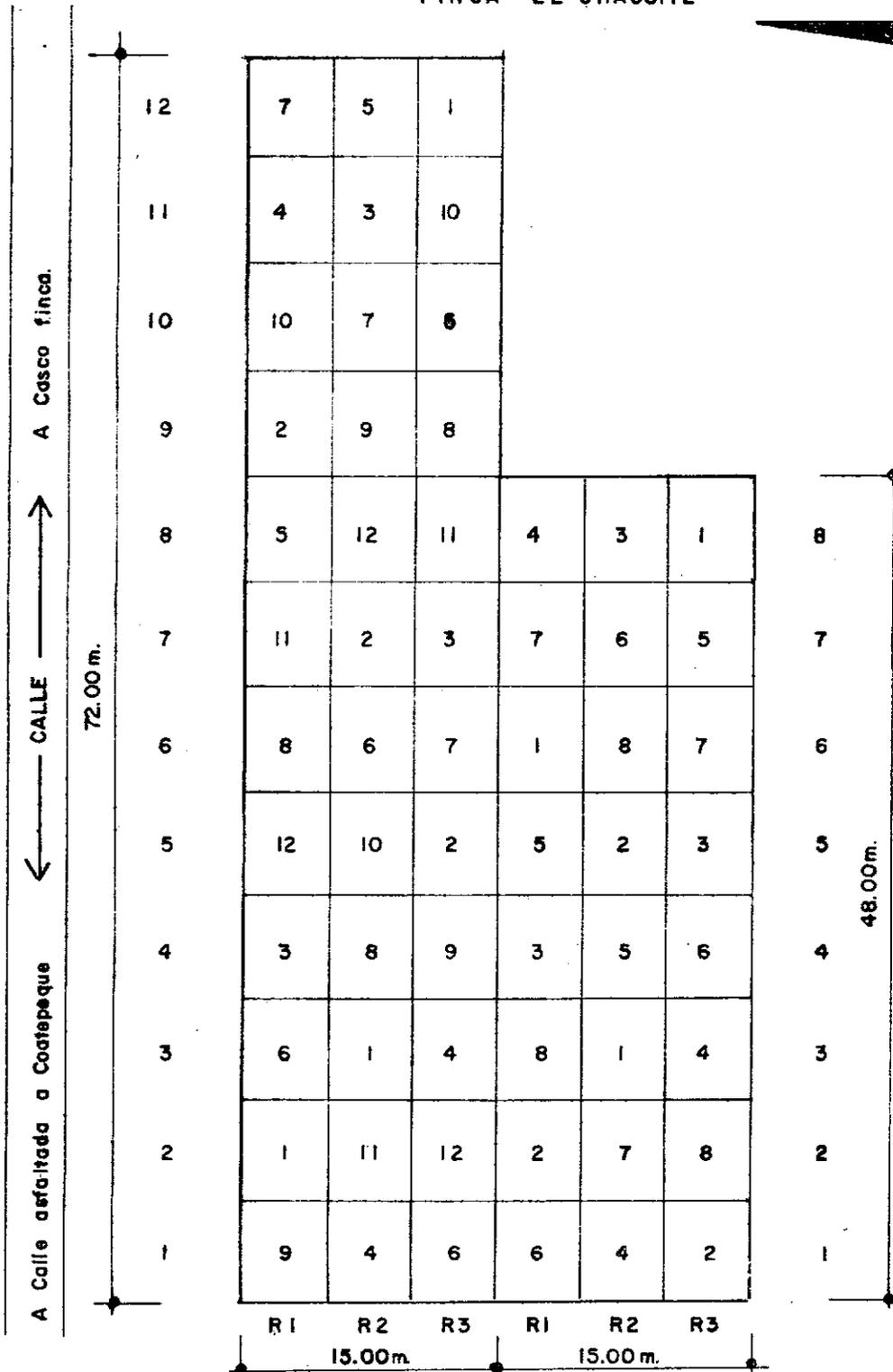


Como está sembrado a 2 x 1 metros se descartó 1 metro en cada extremo y 0.50 m en la base a la orilla de cada parcela. La parcela neta quedó entonces:  $4 \times 4 \text{ m} = \underline{\underline{16 \text{ m}^2}}$ .  $36 \times 16 = \underline{\underline{576 \text{ m}^2}}$  Area neta

No. 2 24 parcelas de  $30 \text{ m}^2$  =  $720 \text{ m}^2$  Area bruta  
 cada parcela de  $16 \text{ m}^2 \times 24 = 384 \text{ m}^2$  Area neta

Ensayo No.1	BLOQUES AL AZAR	Area Bruta = 1,080 m <sup>2</sup>
		Area Neta = 576 m <sup>2</sup>
Ensayo No.2	BLOQUES AL AZAR	Area Bruta = 720 m <sup>2</sup>
		Area Neta = 384 m <sup>2</sup>

FINCA "EL CHAGUITE"



## V.6 Datos tomados:

En la fecha de aplicación, 5-6-80, se tomó el inventario de cada maleza en porcentaje del total de cobertura, en las 60 parcelas que comprenden los dos ensayos. El orden de importancia observado fue el que sigue a continuación, descartándose de inmediato el estudio de los tres últimos debido a su bajo porcentaje:

<u>Orden</u>	<u>Tipo de maleza</u>
1	Pará (Brachiaria mutica)
2	Guardarroció o pata de gallo (Digitaria sp.)
3	Canutillo (Commelina diffusa)
4	Hierbabuena (Boreria sp.)
5	Coyolillo, cebollín (Cyperus sculentus)
6	Bermuda (Cynodon dactylon)

Posteriormente a la aplicación se hicieron evaluaciones por % de control, la primera a los veinte -20- días, el 25-6-80; la segunda treinta -30- días después, el 25-7-80; y la tercera a los noventa -90- días de la primera, el 3-9-80; tomando el % de malezas combatidas y existentes. Como el cultivo de café se halla sembrado a 2 x 1 metros se tomaron datos en  $16 \text{ m}^2$  descartando 0.5 m a cada lado del surco y en los extremos 1 m. a cada lado

$$(4 \times 4 = 16 \text{ m}^2)$$

## V.7 Tipo de evaluación:

La evaluación de los datos obtenidos se hizo en base a

- V.7.1 Análisis estadístico
- V.7.2 Análisis económico.

V.7.1.1 Se hicieron Análisis de la Varianza para el Porcentaje de Control, en cada ensayo (2 ensayos); por cada maleza (2 por ensayo); y por cada uno de los 3 recuentos; haciendo un total de 12 ANDEVAS. ( Véase cuadros números 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18 y 20.) Al analizar estadísticamente los datos, se hizo necesario transformar los que se tomaron en los tres recuentos de Commelina diffusa, por el método de "TRANSFORMACIONES AL ARCO SENO  $\sqrt{\text{PORCENTAJE}}$ ."

V.71.2 Se hicieron comparaciones múltiples de medias del porcentaje de control, por medio de la prueba de TUKEY;

Comparador:  $W = q(t, GL_{err.}) \alpha \cdot S\bar{X}$   
usándolo con las diferencias de medias que se encontraron.  
Esta prueba se realizó solo con los recuentos de cada yerba que resultaron significativos. (Ver cuadros números 2, 4, 7, 11, 13, 15, 17 y 19).

V.71.3 En el cuadro No. 21 se resumieron los resultados obtenidos en los dos ensayos, con cada una de las yerbas tratadas en el experimento.

V.72.1 En los cuadros No. 22 y No. 23 se tabularon los costos de todos los tratamientos en los dos ensayos, a fin de compararlos con el control manual, en cuanto al costo de este último.

CUADRO No. 1

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1                      Digitaria sp.                      Primer recuento: 25/6/80

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadros	Cuadrado Medio	F cal.	F tab.		Significancia
					.05	.01	
Bloques	2	34.72	17.36		2.27	3.19	**
Tratams.	11	2872.22	261.11	8.42			
Error	22	681.95	31.00				
Total	35	3588.89					

$$C.V. = \frac{\sqrt{31.0}}{85.56} \times 100 = 6.51\%$$

CUADRO No. 2

## COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1  
Digitaria sp.  
Primer recuento: 25/6/80

Tratamiento	Media	Comparación
2	95	
1	93.33	
10	93.33	
7	91.67	
12	91.67	
3	90.00	
6	88.33	
9	86.67	
8	80.00	
5	76.67	
4	75.00	
11	65.00	

Nota: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media en este recuento fué de 85.56.

CUADRO No. 3

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1                      Digitaria sp.                      Segundo recuento: 25/7/80

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab.		Significancia
					.05	.01	
Bloques	2	451.39	225.70		2.27	3.19	*
Tratams.	11	1647.23	149.75	2.91			
Error	22	1131.94	51.45				
Total	35	3230.56					

$$C.V = \frac{\sqrt{51.45}}{83.61} \times 100 = 8.58 \%$$

CUADRO No. 4

## COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1  
Digitaria sp.  
Segundo recuento: 25/7/80

Tratamiento	Media	Comparación
8	98.33	}
12	90.00	
10	88.33	
2	85.00	
4	85.00	
5	85.00	
9	83.33	
7	83.33	
6	78.33	
3	76.67	
1	76.67	
11	73.33	

NOTA: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media en este recuento fué de 83.61.

CUADRO No. 5

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1		Digitaria sp.		Tercer recuento: 3/9/80		
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab. .05 .01	Significancia
Bloques	2	5/55	2.78		2.27 3.19	NS
Tratams.	11	930.55	84.60	1.23		
Error	22	1511.12	68.69			
Total	35	2447.22				

C.V. = 9.73%

MEJOR MEDIA: Trat. No. 1 = 91.67

CUADRO No. 6

ANALISIS DE LA VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1		Brachiaria mutica			Primer recuento: 25/6/80	
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab. .05 .01	Significancia
Bloques	2	26.39	13.20		2.27 3.19	**
Tratams.	11	2574.30	234.03	5.78		
Error	22	890.22	40.46			
Total	35	3490.91				

C.V. = 7.40%

CUADRO No. 7

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Tratamiento	Media	Comparación
2	95.00	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> </div>
10	93.33	
3	93.33	
1	91.67	
6	90.00	
7	88.33	
12	88.33	
9	86.67	
8	81.67	
5	81.67	
4	78.33	
11	63.33	

Ensayo No. 1  
Brachiaria mutica  
Primer recuento: 25/6/80

NOTA: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media de este recuento fué de 85.97.

CUADRO No. 8

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1                      *Brachiaria mutica*                      Segundo recuento: 25/7/80

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab.		Significancia
					.05	.01	
Bloques	2	204.17	102.09		2.27	3.19	NS
Tratams.	11	2833.33	257.58	1.88			
Error	22	3012.50	136.93				
Total	35	6050.00					

C.V. = 14.63%

MEJOR MEDIA: Trat. No. 8 = 100

CUADRO No. 9

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 1                      *Brachiaria mutica*                      Tercer recuento: 3/9/80

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab.		Significancia
					.05	.01	
Bloques	2	1.39	0.70		2.27	3.19	NS
Tratams.	11	174.31	15.85	1.50			
Error	22	231.94	10.54				
Total	35	407.64					

C.V. = 3.56%

MEJOR MEDIA: Trat. No. 8 = 95

CUADRO No. 10

ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 2		Digitaria sp.		Primer recuento: 25/6/80		
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab. .05 .01	Significancia
Bloques	2	477.08				
Tratms.	7	3395.83	485.12	5.79	2.76 4.28	**
Error	14	1172.92	83.78			
Total	23	5045.83				

C.V. = 13.15%

CUADRO No. 11

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Tratamiento	Media	Comparación	Ensayo No. 2 Digitaria sp. Primer recuento: 25/6/80
1	95.00		
2	76.67		
3	73.33		
4	71.67		
5	63.33		
6	63.33		
7	58.33		
8	55.00		

NOTA: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media de este recuento fué de 69.58

CUADRO No. 12

ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 2                      Digitaria sp.                      Segundo recuento: 25/7/80

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab.		Significancia
					.05	.01	
Bloques	2	700	350		2.76	4.28	**
Tratams.	7	1095.83	156.55	6.92			
Error	14	316.67	22.62				
Total	23	2112.50					

C.V. = 5.85%

CUADRO No. 13

COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Tratamiento	Media	Comparación
7	90.0	
6	88.33	
8	85.0	
3	83.33	
1	81.67	
2	80.00	
5	71.67	
4	70.00	

Ensayo No. 2  
Digitaria sp.  
Segundo recuento: 25/7/80

NOTA: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media de este recuento fué de 81.25

CUADRO No. 14

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No.2		Digitaria sp.		Tercer recuento: 3/9/80		
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab. .05 .01	Significancia
Bloques	2	58.34	29.17		2.76 4.28	**
Tratams.	7	1398.96	199.85	6.33		
Error	14	441.66	31.55			
Total	23	1898.96				

C.V. = 7.39%

CUADRO No. 15

## COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Tratamiento	Media	Comparación	Ensayo No. 2 Digitaria sp. Tercer recuento: 3/9/80
1	88.33		
2	83.33		
6	81.67		
7	78.33		
8	73.33		
4	70.00		
3	68.33		
5	65.00		

NOTA: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media de este recuento fué de 76.04



CUADRO No. 18

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 2		Commelina diffusa		Segundo recuento: 25/7/80		
Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab. .05 .01	Significancia
Bloques	2	14.61	7.31		2.76 4.28	**
Tratams.	7	416.56	59.51	4.56		
Error	14	182.59	13.04			
Total	23	613.73				

C.V. = 16.65%

CUADRO No. 19

## COMPARACIONES MULTIPLES DE MEDIAS DEL PORCENTAJE DE CONTROL

Tratamiento	Media	Comparación	Ensayo No. 2 Commelina diffusa Segundo recuento: 25/7/80
1	31.73		
5	22.8		
4	22.6		
8	21.33		
3	19.87		
2	18.4		
6	18.4		
7	18.4		

NOTA: Entre tratamientos sobre la misma línea NO existe diferencias significativas al 0.05. La media de este recuento fué de 21.69

CUADRO No. 20

## ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE CONTROL

Ensayo No. 2                      Commelina diffusa                      Tercer recuento 3/9/80

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F cal.	F tab.		Significancia
					.05	.01	
Bloques	2	12.71	6.36				
Tratam.	7	229.11	32.73	2.69			NS
Error	14	170.22	12.16				
Total	23	412.04					

C.V. = 15.97%

MEJOR MEDIA: Trat. No. 1 = 28.8

CUADRO DE RESULTADOS, No. 21

	<u>E N S A Y O No. 1</u>						<u>E N S A Y O No. 2</u>					
	Digitaria sp.			Brachiaria mutica			Digitaria sp.			Commelina diffusa		
	Primer Rcto.	Segundo Rcto.	Tercer Rcto.	Primer Rcto.	Segundo Rcto.	Tercer Rcto.	Primer Rcto.	Segundo Rcto.	Tercer Rcto.	Primer Rcto.	Segundo Rcto.	Tercer Rcto.
SIGNIFICANCIA	**	*	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	**	**	**	**	N.S.
COEFICIENTE DE VARIACION	6.51	8.58	9.78	7.40	14.63	3.56	13.15	5.85	7.39	10.73	16.65	15.97
$\bar{x}$	85.56	83.61	84.72	85.97	80.0	91.81	69.58	81.25	76.04	25.3	21.69	21.81
	2   1   10	<u>8</u>	1	2   10   3   1	8	8   1   4   6	1   2   3   4	7   6   8   3   1   2	1   2   6   7   8	1	1	1
					M.M. 100			M.M. 95				M.M. 28.8

CUADRO No. 22

ANALISIS ECONOMICO

ENSAYO No.1

Costos totales de los diferentes tratamientos aplicados, comparados con el costo total de las limpieas manuales, en el mismo periodo.

Tratamiento	Dosis lt/ha	No. de aplicacio nes/año	Costo producto Q.		No. jorna- les/ha x aplicación	Valor x jornal Q.	Total Jornales Q.	COSTO TOTAL Q.
			lt.	total				
1 Glifosato	3	2	19.02*	<u>114.12</u>	3	3.2	19.2	133.32
2 Glifosato + Inex-A	3 0.650	2 2	19.02 7.30	114.12 <u>9.49</u>	3	3.2	19.2	142.81
3 Glifosato + 775	3 0.270	2 2	19.02 4.50	114.12 <u>2.43</u>	3	3.2	19.2	135.75
4 Glifosato + Triona	3 3	2 2	19.02 2.50	114.12 <u>15.00</u>	3	3.2	19.2	148.32
5 Glifosato + Pegafix	3 0.300	2 2	19.02 2.50	114.12 <u>1.50</u>	3	3.2	19.2	134.82
6 Glifosato + Tritón CS-7	3 0.550	2 2	19.02 4.90	114.12 <u>5.39</u>	3	3.2	19.2	138.71
LIMPIA MANUAL		4			9	3.2	115.20	115.20

\* Este costo se obtuvo suponiendo la compra del producto en cubetas de cinco galones, al precio actual de Q.360 la cubeta, asumiendo 3.785 lt. x galón.

## CUADRO No. 23

## ANÁLISIS ECONOMICO

ENSAYO No. 2

Costos totales de los diferentes tratamientos aplicados, comparados con el costo total de las limpiezas manuales, en el mismo período.

Tratamiento	Dosis lt/ha	No. de aplicacio nes/año	Costo producto Q.		No. jornal les/ha x aplicación	Valor x jornal Q.	Total Jornales Q.	COSTO TOTAL Q.
			lt.	total				
1 Glifosato	3	2	19.02	114.12	3	3.2	19.2	133.32
2 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	76.26
3 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	
+ Urea	3 kg	2	0.27	<u>1.62</u>				77.88
4 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	
+ Inex-A	0.650	2	7.30	<u>9.49</u>				85.75
5 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	
+ 775	0.270	2	4.50	<u>2.43</u>				78.69
6 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	
+ Triona	3	2	2.50	<u>15.00</u>				91.26
7 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	
+ Pegafix	0.300	2	2.50	<u>1.50</u>				77.76
8 Glifosato	1.5	2	19.02	57.06	3	3.2	19.2	
+ Tritón	0.550	2	4.90	<u>5.39</u>				81.65
LIMPIA MANUAL		4			9	3.2	115.2	115.20

\* Este costo se obtuvo suponiendo la compra del producto en cubetas de cinco galones, al precio actual de Q.360 la cubeta, asumiendo 3.785 lt. x galón.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Por el cuadro No. 21 de resultados obtenidos en ambos ensayos, con cada una de las yerbas tratadas, se deduce:

VI.1 En el primer ensayo, con *Digitaria* sp. y *Brachiaria mutica*, los tratamientos 2 y 8, Glifosato + penetrante INEX-A, se comportaron más efectivos. Notándose en el segundo y tercer recuentos en *Brachiaria* que, a pesar de no haberse alcanzado significancia con los tratamientos, el tratamiento 8 sí alcanzó las mejores medias -100 y 95- en el % de control respectivamente.

Sin embargo, los resultados no son satisfactorios ni consistentes puesto que, en algunos casos, como en el recuento No. 1 con *Digitaria* sp. el mejor tratamiento -2- se diferencia poco del testigo -1- y otro tratamiento -10-. Si bien es cierto que, en el recuento 2 de la misma *Digitaria* sp., si hubo resultados bien diferenciados que le otorgan al tratamiento 8, Glifosato + penetrante INEX-A, la mayor efectividad.

Dado que, hacia el 8o. ó 10o. día de la aplicación de los tratamientos, cayó considerable cantidad de cenizas volcánicas, que prácticamente cubrieron todo el área del experimento por un par de días, es posible que esto haya influido en los resultados al dificultar el proceso de fotosíntesis y subsecuente funcionamiento normal de las malezas, condición necesaria para la completa translocación del Glifosato.

VI.2 En el segundo ensayo, con *Digitaria* sp., el testigo 1 se comportó en forma similar con 3 ó 4 tratamientos con aditivo, diferenciándose muy poco de ellos a excepción del conteo número uno donde alcanzó mayor diferenciación. El tratamiento No. 7 también alcanzó una diferenciación significativa en el segundo recuento con *Digitaria* sp.

Como se señaló en la nota al pie de página en la sección V.2, Características de los aditivos evaluados, no fué posible comparar resultados con otras experiencias.

En *Commelina diffusa*, está más claro el resultado en favor del testigo 1 ya que, en los dos recuentos que alcanzaron alta significación, obtuvo una diferenciación notoria a su favor en el control de la yerba "canutillo". También en el tercer recuento, aunque no significativo, el tratamiento 1 alcanzó la mejor media.

Ahora bien, como algunos tratamientos con aditivo, en este mismo ensayo dos, se comportaron en forma similar con el testigo, sobre todo en el control de *Digitaria sp.*, valdría la pena averiguar en el aspecto económico qué es más conveniente: si un tratamiento testigo, que tiene un costo mayor porque la dosis de Glifosato es mayor, o los tratamientos con aditivos que tienen la mitad de la dosis de Glifosato, a cuyo costo hay que añadir el del respectivo aditivo. Esto lo sabremos en el siguiente:

VI.3 Análisis económico: En el ensayo número 1, (cuadro No. 22), podemos concluir que no es económico el uso de los aditivos, máxime porque, habiendo sido los resultados muy limitados en relación al tratamiento testigo, no puede justificarse el aumento en el costo de los tratamientos.

En el ensayo número 2 se observa que, (ver cuadros No. 21 y 23), en lo que se refiere a *Digitaria sp.*, entre el testigo y los otros tratamientos no existe diferencia pudiéndose usar el 7 ó 2 indistintamente, como el 1 (testigo), siendo el 2 el más barato de todos y la mitad en costo del testigo o dosis normal de Glifosato. Pero en *Commelina diffusa* prevalece el Testigo, aunque muy cerca de este se sitúan los tratamientos 5, 2 y 4 que podrían usarse indistintamente y son mas baratos,

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En general, se puede concluir que los aditivos no lograron añadir ningún refuerzo considerable al poder de control del Glifosato, en el ensayo número uno, confirmándose con esto la Ho planteada al principio del trabajo: "todos los tratamientos son iguales".

En el ensayo número dos, las medias de control de Commelina diffusa fueron muy bajas, lo que demuestra que la yerba "canutillo" es una maleza resistente, que necesita dosis más altas de Glifosato para su control y erradicación.

También se demuestra que, para el control de Digitaria sp. si existen buenas posibilidades para bajar el costo del control de esta yerba, mediante el uso de algunas mezclas de dosis bajas de Glifosato con aditivos. Pero, que en todo caso, y esto lo damos como RECOMENDACION, es conveniente seguir experimentando, para poder establecer el verdadero comportamiento de los tratamientos en ambas malezas pues si existen indicios de que la hipótesis planteada puede confirmarse con respecto a la mayor efectividad de los aditivos penetrantes, si se realizan suficientes ensayos en ese aspecto.

En síntesis, podemos concluir y recomendar que se estudie más a fondo el problema económico ya que, el costo del control manual podría parecer a simple vista más ventajoso, si no se toma en consideración que, en varios años, con el control manual continúa sin resolver el problema de las malas yerbas, en tanto que el control químico tiende a erradicarlas en varias y repetidas aplicaciones, resultando el más económico al final. También debe tomarse en cuenta que este último control resuelve el problema de los agricultores, cuando la mano de obra es prácticamente inasequible, y porque, entre mayor número de limpiezas manuales se efectúan, los costos de administración que necesariamente las acompañan tienden a subir también.

Por último, insistimos en la recomendación que se continúen los ensayos de Glifosato + Penetrantes, en las difíciles condiciones climáticas de las zonas altamente lluviosas, para poder encontrar aquellas dosis que sean efectivas y económicas, prestando así un verdadero servicio al agricultor al reducir sus costos en la lucha necesaria y difícil del control de malezas.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) ALAS VAQUERO, J. O. Estudio sobre el control del 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) BAYER, D.E. Y DREVER, H.R. El efecto de los surfactantes sobre la eficiencia del diuron aplicado al follaje. *Weed Science*, (U.S.A.), 13:222-226. 1965.
- (3) BLAIR, A.M. Adición de sales de amonio esterfosfato a los herbicidas para el control de *Agropyron repens*, L. Beauv. *Weed Research*, (U.S.A.), 15:101-105. 1975.
- (4) CHASE, R.L. y REYES, M.I. Pérdidas ocasionadas por las malezas. El Salvador, Control de Malezas OSU/AID/CENTA. 1976. 6 p.
- (5) FOY, C.L. y SMITH, L.W. Disminución de la tensión superficial, humedecimiento de superficies en la hoja de maíz y reforzamiento del dalapón por medio de siete surfactantes. *Weed Science* (U.S.A.) 13:15-19. 1965.
- (6) \_\_\_\_\_ Acción de los surfactantes en la modificación de la actividad de los herbicidas rociados. Investigación en formulaciones de pesticidas. Series avances en Química. (U.S.A.) 86:55-69.
- (7) FURTICK, W.R. y ROMANOWSKY JF., R.R. Manual de métodos de investigación de maleza. México. Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional AID, 1973. 82 p.
- (8) GOTTRUP, O., et.al. Toma, translocación, metabolismo y selectividad del Glifosato en "Canada thistle" y "Leafy spurge". *Weed Research* (U.S.A.) 16:197-202. 1976.
- (9) HANSON, C.L. y RIECK, C.E. Control de zacate Johnson con dalapón, glifosato y MBR-12325. *Proceedings North Center, Weed Control Conference*. (U.S.A.) 30:27. 1975.
- (10) HULL, H.M. Estructura de la hoja en relación con la absorción de pesticidas y otros compuestos. *Research Review* (U.S.A.) 31: 1-155. 1970.
- (11) JANSEN, L.L. Propiedades herbicidas y surfactantes de las sales alcali-aminas del 2,4-D en rociaduras con agua y aceite. *Weed Science* (U.S.A.) 13:123-130. 1965.

- (12) \_\_\_\_\_ Efecto de las variaciones estructurales de los surfactantes iónicos en las propiedades físicas y químicas de las rociaduras acuosas de varios herbicidas. *Weed Science (U.S.A.)* 13:117-125. 1965.
- (13) Mc. WHORTER, C.C. Control de maleza en frijol soya con Glifosato en rociador de recirculación. *Weed Science (U.S.A.)* 25:135-141. 1965.
- (14) ROJAS GARCIDUEÑAS, M. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitoreguladores. México, Limusa, 1979. 116 p.
- (15) SUWAN KETNIKOM, R., y PENNER, D. Efecto de las sales de amonnia sobre el "bentazon" y actividad del Glifosato sobre coyolillo (*Cyperus sculentus*, L.) *In Weed Science Society of America. Abstract* 1978. U.S.A. 1978. p. 160
- (16) SUWUNNAMEK, U. y PARKER, C. Control de *Cyperus rotundus* L. con Glifosato: influencia del sulfato de amonnia y otros aditivos. *Weed Research (U.S.A.)* 15:13-19. 1975.
- (17) TURNER, D.J. y LOADER, M.P.C. Estudios adicionales con aditivos: efectos de los esteres fosfatos y sales de amonnia en la actividad de herbicidas aplicados a las hojas. *Pesticides Science (U.S.A.)* 6:1-10. 1975.
- (18) WEAVER, R.J. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. México, Trillas, 1976. 622 p.
- (19) WILSON, B.J. y NISHIMOTO, R.K. Refuerzos del sulfato de amonnia sobre la actividad y absorción. *Weed Science (U.S.A.)* 23:289-296. 1975.
- (20) WILLS, G.D. Efectos de las sales inorgánicas en la toxicidad del Glifosato sobre el coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) *Weed Science Society of America (U.S.A.)* p.59, 1973.
- (21) \_\_\_\_\_ Toxicidad del Glifosato al coyolillo (*Cyperus rotundus*, L.) según efectos del surfactante  $K_2CO_3$  y el volumen de diluyente. *Proceedings South Weed Science Society, (U.S.A.)* 26:408-412. 1973.
- (22) \_\_\_\_\_ Efecto de la temperatura, humedad relativa, humedad del suelo y el surfactante sobre la toxicidad del Glifosato en algodón y coyolillo. *In Weed Science Society of America. Abstract* 1974. U.S.A., 1974. p. 275.
- (23) WYRILL, J.B. y BURNSIDE, O.C. Toxicidad del Glifosato en la yerba común "milkweed" (*Asclepias syriaca*) y "hemp dogbane" (*Apocynum cannabinum*) por la acción de surfactantes. *Weed Science, (U.S.A.)* 25:275-287. 1977.

Vo. Bo.:

*Agua Ramirez S*





Referencia .....
Asunto .....
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"

BIBLIOTECA CENTRAL  
 DE AGRONOMIA  
 DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
 DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



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