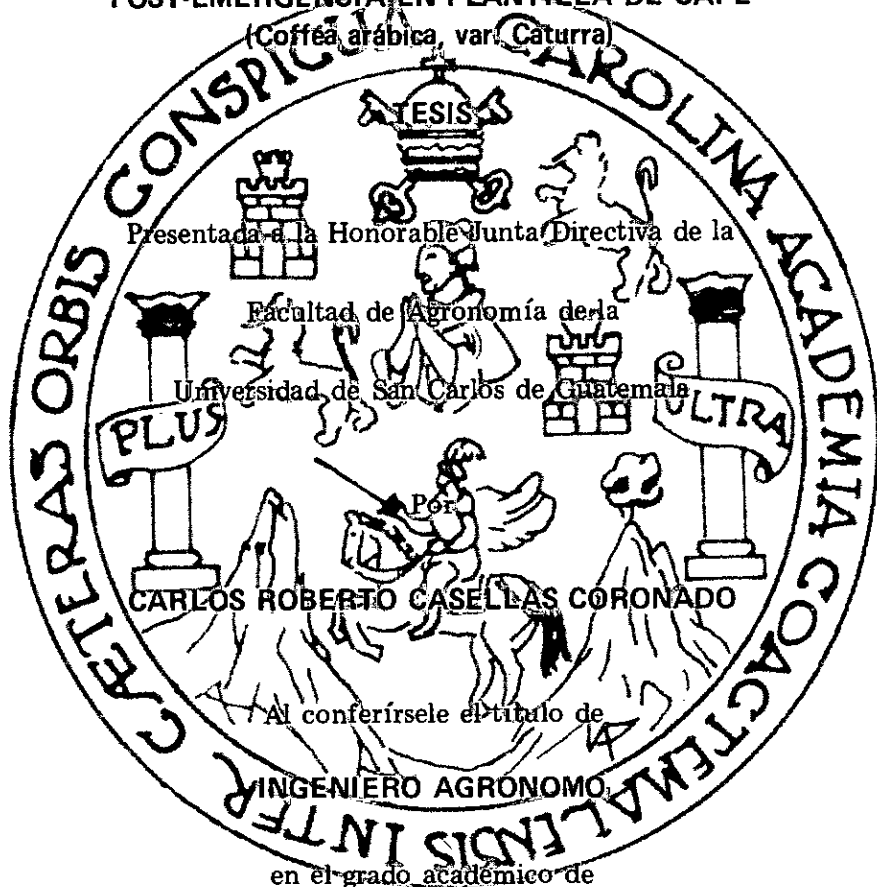


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE 10 HERBICIDAS APLICADOS EN PRE Y
POST-EMERGENCIA EN PLANTILLA DE CAFE

(Coffea arabica, var. Caturra)



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Octubre de 1982

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Rector: Dr. Eduardo Meyer M.

01
T(650)
c.3

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Dr. Antonio A. Sandoval S.
Vocal Primero:	Ing. Agr. Oscar René Leiva R.
Vocal Segundo:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Fernando Vargas N.
Vocal Cuarto:	Prof. Leonel Enríquez Durán
Vocal Quinto:	Prof. Francisco Muñoz N.
Secretario:	Ing. Agr. Carlos R. Fernández

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL
EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Examinador:	Ing. Agr. Sergio Mollinedo B.
Examinador:	Ing. Agr. José Luis Monterroso
Examinador:	Ing. Agr. Julio Héctor Estrada L.
Secretario:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

Guatemala, 6 de Octubre de 1982.

Señor
Decano de la Facultad de Agronomía
Doctor Antonio Sandoval
Presente

Respetable Doctor:

Atentamente nos dirigimos a usted para informarle, que hemos revisado el trabajo de Tesis del señor Carlos Roberto Casellas Coronado, titulado "EVALUACION DE DIEZ HERBICIDAS APLICADOS EN PRE Y POST-EMERGENCIA EN PLANTILLA DE CAFE (Coffea arabica, Var. Catu-rra)", el cual segun nuestro criterio reune las características necesarias para ser autorizado como tal, tomando en cuenta que es un aporte valioso para el desarrollo de la caficultura del país.

En virtud de lo anterior, ante usted - con todo respeto, solicitamos su autorización para que - dicho trabajo sea publicado como Tesis de grado.

Deferentemente,

Ing. Agr. José Alvaro Muñoz
Colegiado 1603

Ing. Agr. Edgar E. Ríos Muñoz
Colegiado 202

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con las normas establecidas por los
Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala,
someto a vuestra consideración el trabajo de tesis
titulado

EVALUACION DE 10 HERBICIDAS APLICADOS EN
PRÉ Y POST-EMERGENCIA EN PLANTILLA DE CAFE
(Coffea arábica, Var. Caturra)

como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente,



Carlos Roberto Casellas Coronado

DEDICO ESTE ACTO A

La Memoria de mi Padre

Clemente Casellas C.

Mi Madre

Elsa Coronado v. de Casellas

Mi Esposa

Marta Elena Alonzo de Casellas

Mis Hijos

Roberto y Luis Pedro

Mis Hermanos

Clemente y Alicia

Rodolfo y Gilda

Mis Sobrinos

Clemente, Gilda María

Juan Carlos, Elsa Lucía y

José Ignacio

Mis Padres Políticos

Pedro Alonzo P.

Elena Urrutia de Alonzo

DEDICO ESTA TESIS A

**LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS**

CONTENIDO

RESUMEN

I. INTRODUCCION

HIPOTESIS

II. REVISION DE LITERATURA

III. MATERIALES Y METODOS

- 1. Descripción Area Experimental**
- 2. Material Experimental**
- 3. Metodología**

IV. RESULTADOS

V. DISCUSION DE RESULTADOS

VI. CONCLUSIONES

VII. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de evaluar 10 herbicidas solos y/o mezclados en pre-emergencia y post-emergencia para control de malezas en plantilla de café (*Coffea arábica*, var. Caturra) de 2 años de edad. Se realizó en la Sección Sabanal del anexo El Volcán, Finca Concepción, Municipio de Escuintla, Guatemala. La finca, ubicada en la zona de vida muy húmeda subtropical cálida, tiene una precipitación pluvial media anual de 3,148 mm., una temperatura media anual de 22°C. y una humedad relativa media de 85o/o.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

Pre-emergencias

Tratamientos	Dosis por hectárea
1 Lazo	4.25 litros
2 Gcsatop Z-500	5 litros
3 Karmex	2 kilos
4 Velpar K3	2 kilos
5 Goal 2CE	2.15 litros
6 Lazo + Karmex	2.15 litros + 1.00 kilos
7 Suflán + Karmex	1.30 kilos + 1.00 kilos
8 testigo	limpia con azadón

Post-emergencias

Tratamientos	Dosis por hectárea
1 Herbaxón + Karmex	.7 litros + 1.6 kilos
2 Round up	al 10/o en agua (3 litros/ha.)
3 Velpar K3	2 kilos
4 Goal 2CE + Herbaxón	1.8 litros + 1.40 litros
5 Karmex + 2,4-D 4 lbs.	1.6 kilos + 2.15 litros
6 Gesatop Z-500 + 2,4-D 4 lbs.	4.30 litros + 2.15 litros
7 Herbaxón + 2,4-D 4 lbs.	1.40 litros + 2.15 litros
8 Gesatop 500 + Herbaxón	4.30 litros + .7 litros

Entre las malezas que predominaron están las siguientes:

Hoja ancha:	escobillo (<i>Sida acuta</i>)
	cinco negritos (<i>Lantana cámara</i>)
	quiebra cajete (<i>Ipomoea hirta</i>)
Gramíneas:	bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)

Los resultados obtenidos mostraron que los herbicidas Velpar K3, Gesatop Z-500 y Karmex son los que mejor controlan en pre-emergencia, dando un efecto de más de 74 días; y que Velpar K3, Round-up y Gesatop Z-500 + 2,4-D son los mejores en cuanto a control en post-emergencia, con un efecto residual mayor de 70 días.

I. INTRODUCCION

En la mayoría de los países productores de café existe actualmente la preocupación de aumentar la productividad; esto se logra reuniendo un conjunto de métodos y prácticas de cultivo. Dentro de algunas de las prácticas más importantes está el control de malezas. Para fines prácticos las malezas se clasifican en gramíneas, de hoja ancha y ciperáceas. Toda esta gama de malas hierbas compite con los cultivos, robándoles nutrientes minerales, agua, luz y espacio. Además sirven de hospederos alternos de insectos dañinos, de enfermedades viróticas, fungosas, etc. Son a la vez un estorbo cuando se realizan labores mecánicas dentro de los cultivos o en épocas de cosecha. En Guatemala el método usual de control ha sido el deshierbe manual aunque con el tiempo se ha ido descartando, dando lugar al uso del método químico que es más eficaz que el tradicional, ya que no solo se ha convertido en más económico sino que el problema se resuelve por períodos más largos. Se puede afirmar que la caficultura, a medida que aumente su carácter intensivo, dependerá cada vez más del uso de los herbicidas químicos.

Actualmente la caficultura tropieza con especies vegetales nocivas y persistentes que, además de dificultar las labores culturales, aumentan el trabajo y los costos; afectando a la vez los rendimientos, especialmente cuando se trata de plantaciones nuevas. Estas se ven grandemente afectadas debido a que las plantas jóvenes de café, siendo de menor altura y poco resistentes, son más susceptibles a la competencia.

Sin duda es un hecho sobresaliente y positivo que hoy en día se reconozca más la importancia del uso de los herbicidas químicos; aunque es fundamental conocer qué tipo o clase de herbicida usar de acuerdo al problema de malezas que se presente. Vemos en nuestro medio que es una realidad la escasa investigación que existe dirigida a solucionar en forma técnica este problema, ya que las recomendaciones que se dan en la mayoría de

los casos son empíricas o basadas en experiencias efectuadas en ambientes muy diferentes al nuestro.

En base a lo anterior se efectuó el presente trabajo, donde se evaluaron 10 herbicidas químicos solos y/o combinados para el control de maleza de café, y así conocer la eficacia de cada uno de los 16 tratamientos establecidos.

HIPOTESIS

- a) Los tratamientos químicos que se evalúan, así como el método cultural, ofrecen igual control de las malezas.
- b) Ninguno de los productos ocasionará problema o daño a las plantas de café.
- c) Todos los tratamientos ofrecen el mismo nivel económico de control.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Los agricultores y cuantos se interesen en la lucha contra las malas hierbas solo podrán esperar el éxito que cabe obtener, según los resultados de los miles de experimentos realizados hasta hoy, cuando tengan un conocimiento suficiente de los principios en que se basa el uso de los herbicidas (21:130).

La aplicación de una dosis determinada de un producto químico no destruye las malas hierbas en el mismo grado en todos los casos. Aun para la misma especie de mala hierba un tratamiento, que ocasione una destrucción completa de un conjunto de condiciones, puede fracasar totalmente en otro conjunto de circunstancias. Por tanto, al establecer las dosis es preciso tener en cuenta la influencia de los distintos factores, cuya interacción determina el tanto por ciento de individuos de la especie nociva que puede ser destruido con el tratamiento (21:173).

Muchas de las limitaciones encontradas por los métodos tradicionales de control de malezas pueden ser superadas por el uso de compuestos químicos. Tales limitaciones incluyen tiempo, costos, consideración de las condiciones climáticas y del suelo y la posibilidad de dañar el cultivo. Aunque el uso de químicos posee muchas ventajas comparado con sus desventajas, es importante mencionar que el compuesto químico seleccionado sea de tal naturaleza que no incida en problemas toxicológicos o de residuos persistentes (17:1).

A lo largo de los últimos 30 años, los deshiebantes químicos o herbicidas han reemplazado en gran parte a los tratamientos de deshiebaje mecánico debido a que destruyen las malas hierbas con más eficacia que los métodos antiguos. Juntamente con los abonos y el cultivo de variedades vegetales

mejores, han contribuido de forma importante a la obtención de los altos rendimientos de cosecha que se logran actualmente. Además coadyuvan a compensar los aumentos de salarios y la carencia de mano de obra (12:43).

Hasta ahora, los herbicidas se han utilizado preferentemente en los países desarrollados de América del Norte y Europa y en el Japón, es decir, en las zonas con salarios altos y poca mano de obra. La agricultura de carácter intensivo no podrá existir sin los herbicidas; como, sin embargo la mano de obra escasea y se encarece cada vez más en el resto del mundo, los herbicidas irán ganando en importancia, contribuyendo así al aumento de la producción agrícola en los países en vías de desarrollo, conforme vayan ascendiendo los cultivos de variedades de gran rendimiento (12:44).

No hay cultivo libre de los efectos perjudiciales de las malas hierbas, así mismo ningún animal doméstico está a salvo de pastar en plantas venenosas. Las pérdidas de rendimiento debido a su competencia van de 100 por ciento en granjas mal administradas a 25 por ciento en las mejor cuidadas. Debido al control inadecuado de las malezas, la producción mundial de arroz sufre una reducción del 30 por ciento. En los trópicos el maíz rinde un 40 por ciento menos, el café y el maní 50 por ciento menos. Se han registrado pérdidas de 50 y 75 por ciento en cultivos de camote y ñame (1:20).

La producción económica de cosechas exige: suelo fértil, humedad adecuada, buena semilla de una variedad adaptada, y protección contra plagas, hierbas nocivas y enfermedades. Si se deja de atender cualquiera de estas necesidades, en general se limita el rendimiento disminuyendo así la efectividad del esfuerzo dedicado a atender las otras tres (15:168).

La lucha química contra las malas hierbas (y otras plagas)

gira en torno de la propiedad que algunas sustancias tienen de atacar solamente determinadas especies. La toxicidad selectiva (base para la síntesis y formulación de herbicidas eficaces que maten las malas hierbas y dejen sin daño alguno el cultivo) se logra a menudo por medio de técnicas de aplicación que ponen los herbicidas en contacto más estrecho con las malas hierbas que con las plantas cultivadas.

Algunas veces, la selectividad actúa por medio del comportamiento diferencial y de la reactividad bioquímica de las malas hierbas y de especies cultivadas específicas ante determinados herbicidas. Hombres de ciencia de Inglaterra, Holanda y Alemania Occidental, lo mismo que los Estados Unidos, han contribuido a una mejor comprensión de las bases de la acción selectiva de los herbicidas (9:171).

La lucha con agentes químicos también hace bajar los costos de producción, disminuye la cantidad de trabajo manual, y aumenta la producción mecanizada. La lucha química contra las malas hierbas en los campos de fresas ha rebajado los costos de 200 dólares por acre (59.30 dólares/ha.) a aproximadamente 8 dólares (19.77 dólares/ha.), y disminuye las horas-hombre de 35 a 12 (86.5 a 29.6 horas-hombre/ha.) (9:172)

El trabajo de escardado con la azada, y de arrancar con arado las malas hierbas de muchos cultivos tales como el maíz, el frijol soya, la remolacha azucarera, la caña de azúcar, el algodón y las hortalizas, ya no es asequible a los costos que se pueden permitir los agricultores (9:172).

Todo esto no es monopolio norteamericano. Otros países utilizan también agentes químicos para la agricultura, y han hecho mucho para mejorarlos. Para algunos países los herbicidas químicos son, o pueden ser, un medio que aumente la producción y haga más eficiente el empleo de la mano de obra (9:172).

Creemos que los herbicidas se usarán más extensamente en todo el mundo para que ayuden a mejorar la eficacia agrícola y la productividad de los cultivos (14:172).

Las pérdidas ocasionadas por las Malas Hierbas en las zonas tropicales oscilan entre el 25 — 45 o/o. Estas compiten con las plantas útiles en el consumo de agua, luz y nutrimentos minerales, sirven de hospederas a múltiples organismos patógenos e insectos; en muchos casos afectan la salud del hombre al ingerir semillas o tubérculos venenosos, reducen la calidad y cantidad de los productos obtenidos (22:127).

Las Malas Hierbas como las demás plantas varían en tamaño, forma y hábitos de desarrollo. Pertenecen a muchas familias (amarantáceas, nictagináceas, portulacáceas, euforbiáceas, esterculiáceas, oxalidáceas, umbelíferas, solanáceas, labiadas, rubiáceas, cucurbitáceas, compuestas, etc.), crecen en condiciones variables de suelo y clima; producen un número grandísimo de semillas, que son capaces de permanecer en el suelo durante muchos años; por muy diversos medios suelen multiplicarse y difundirse rápidamente. A causa de ello, las malezas acrecientan el trabajo del hombre y resisten a los esfuerzos que se realizan para combatir las y eliminarlas (22:127).

La mejor época para la aplicación de los herbicidas es cuando las malezas están recién nacidas y se encuentran en activa fotosíntesis (10-20 cm. de altura) después de ese período se vuelven más resistentes.

También hay que tomar en cuenta para lograr éxito la humedad del suelo, pues cuando no existe humedad no hay asimilación activa (22:129).

La venida de los herbicidas a la América Central no es una sorpresa. Casi toda la tierra virgen arable se ha terminado y los

agricultores están concentrándose en aumentar sus rendimientos por hectárea. Otro estímulo es la escasez de mano de obra. Cada año que pasa, más y más trabajadores abandonan los campos por las fábricas. El aumento en el uso de abonos o fertilizantes demanda mejores técnicas para el control de malezas. Los agricultores se están dando cuenta que las malezas crecen más rápidamente con el uso de fertilizantes, impidiendo el crecimiento de muchos cultivos donde no se han empleado métodos más efectivos para el control de malezas (7:1).

Incluso el que se ocupa diariamente con herbicidas queda siempre impresionado por la eficacia selectiva de buenos herbicidas, que rayan en el milagro: campos con cultivos fuertes y sanos, libres de hierbas malas y al lado superficies sin tratamiento con cultivos pobres y llenos de malas hierbas. No sólo el interés práctico de necesidad para la síntesis ordenada de nuevos y mejores herbicidas selectivos, sino también la pura curiosidad científica, instiga a descubrir esta eficacia milagrosa motivada biológica y bioquímicamente.

Desgraciadamente hemos de confesar que el empirismo y la poca teoría todavía dirigen el desarrollo de nuevos herbicidas. Una composición química permite elucidar fácilmente la comprobación de la actividad selectividad de herbicidas — contrariamente, por ejemplo, a la comprobación del efecto farmacológico (8:1).

Ya es fácil clasificar los herbicidas según el mecanismo de eficacia mediante las variaciones morfológicas en la planta tratada y en su desarrollo temporal.

Gran número de herbicidas se clasifica en una primera diferenciación sobre si influyen en el desarrollo de la fase de germinación; si su eficacia actúa en un estado tardío del desarrollo por absorción del herbicida desde el suelo por las raíces, por las hojas o tallos tratados (7:2.2.).

El control químico se ha hecho extensivo al cultivo del cafeto, con excelentes resultados; en especial se usan herbicidas de contacto y sistémicos (3:33).

Para la aplicación de herbicidas el uso de bombas de espalda de 4 galones de capacidad resulta muy práctico. En cuanto a la época de aplicación, debe tomarse en cuenta que el control más efectivo y económico se logra cuando las hierbas están tiernas (metabolismo activo). La aplicación debe ser "dirigida", o sea evitando asperjar el follaje de los cafetos y el tronco de los árboles de sombra, si los hay (3:33).

En Brasil, R. Pupo de Moreas expone los satisfactorios resultados obtenidos, sin causar daño a las plantaciones de cafetos jóvenes, con diurón y simazine, utilizados en tratamientos preventivos a dosis de 1 Kg/ha. Todos los tratamientos estudiados resultan menos caros y precisan menos mano de obra que el escardado manual que se practica corrientemente (5:101).

La tierra debe trabajarse o ararse aproximadamente a 23 cm. de profundidad y someterse a un buen cultivo. Mientras se hace este trabajo, debe tenerse mucho cuidado para descubrir lunares de hierbas nocivas tales como la grama. Los agricultores pueden arar y rastrear estos lunares para sacar los tallos rastreros y efectuar sucesivos cultivos a fin de disminuir el vigor de las hierbas hasta extirparlas. Esto no satisface al cafeticultor. Actualmente se dispone de modernos herbicidas para erradicar las malas hierbas como la citada grama, pero es siempre recomendable usarlos antes de plantar el café (14:217).

Las malas hierbas son una objeción persistente para la planta. Estas reducen las cosechas en un grado variable, utilizando los alimentos minerales del suelo, también robándole el agua. La calidad de las cosechas se deprecia. Además son portadoras y protectoras de vectores patógenos (19:170-171).

III. MATERIALES Y METODOS

1. Area Experimental,

1.1. Ubicación:

El presente trabajo de investigación se realizó en una plantación de *Coffea arábica*, variedad Caturra, de dos años de edad y con un año de establecida en campo definitivo, altura promedio 0.5 metros, distancia de dos metros entre surcos y .84 metros entre plantas, con una densidad de 5952 matas por hectárea, en la sección "Sabanal" del anexo El Volcán, finca Concepción, del municipio de Escuintla, república de Guatemala. Latitud Norte: $14^{\circ} 19'$, Longitud OG: $90^{\circ} 48'$.

Según la clasificación ecológica de Holdridge, formulada por De la Cruz (6:13), esta finca corresponde a la zona muy húmeda subtropical cálida. La finca, de acuerdo a datos de su estación, tiene una precipitación pluvial media anual de 3148 milímetros, una temperatura media anual de 22 grados centígrados y una humedad relativa media de 85o/o.

1.2 Características físicas y químicas de suelos:

El análisis físico químico del muestreo de suelos de dicha finca aporta los siguientes datos:

—	textura:	franco arcillo-arenoso
—	estructura:	granular
—	consistencia:	suelto
—	color:	oscuro
—	PH:	5.30
—	nitrógeno:	19.37 partes por millón

— fósforo	2.60
— potasio:	52.00
— calcio:	5.91 miliequivalentes/100 gramos de suelo
— magnesio:	1.21

2. Material experimental

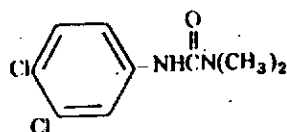
2.1 Productos:

<u>comercial</u>	<u>genérico</u>
1 Karmex	Diurón al 80o/o
2 Velpar K3	Hexazinona 16.4o/o + Diurón 43.6o/o
3 Lazo	Alaclor 4CE
4 Round-up	Glifosato 41o/o
5 Gesatop Z-500	Simazina 40o/o + Ametrina 40o/o
6 Gesatop 500	Simazina al 50o/o
7 Herbaxón	Paraquat dicloruro al 25o/o
8 2,4-D de 4 libras	Acido 2,4-diclorofenoxiacético al 48o/o
9 Goal 2CE	Oxifluorfeno 2CE
10 Surflán	Orizalina al 75o/o

Además se usó el adherente Adsee 100-80 (Alkilaril Polioxietileno eter 80o/o).

Fórmulas desarrolladas por ingrediente activo (nombre químico) de los productos:

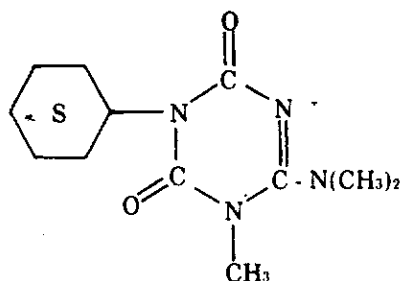
2.1.1 Karmex



Diurón

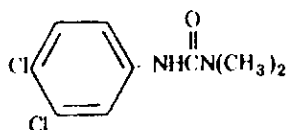
3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea

2.1.2 Velpar K3 (Hexazinona + Diurón)



Hexazinona

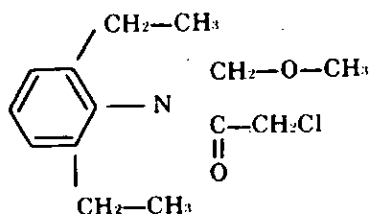
3-Cicloexil-6-(dimetilamina)-1-metil-1,3,5-triazina-2,4(1H,3H)-diona



Diurón

3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea

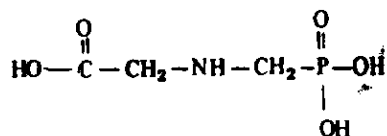
2.1.3 Lazo



Alaclor

2-cloro-2',-6'-dietil-N-(metoximetil) acetanilida

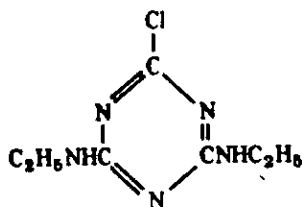
2.1.4 Round-up



Glisofato

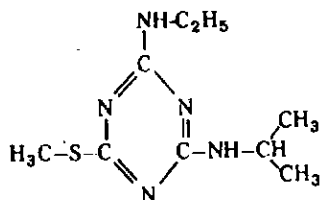
Sal isopropilamina de N-(fosfonometil) glicina

2.1.5 Gesatop Z-500 (Simazina + Ametrina)



Simazina

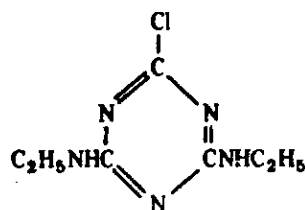
2-Cloro-4,6-bis (etilamino)-s-triazina



Ametrina

2-(Etilamino)-4-(isopropilamino)-6-(metiltio)-s-triazina

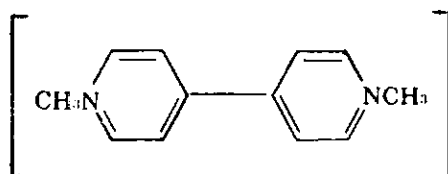
2.1.6 Gesatop 500



Simazina

2-Cloro-5,6-bis (etilamino)-s-triazina

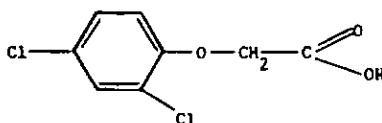
2.1.7 Herbaxón



Paraquat

1:1-Dimetil-4,4'-Bipiridilo(cation)dicloruro

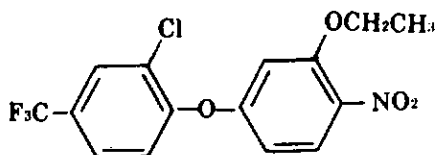
2.1.8 2,4-D



2,4-D

Acido 2,4-Diclorofenoxiacético

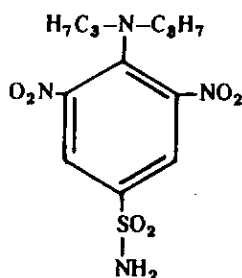
2.1.9 Goal 2CE



Oxifluorfen

2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitro fenoxi)-4-(trifluorometil
benceno)

2.1.10 Surflán



Orizalina

3,5-dinitro- N^4, N^4 dipropilsulfanilamida

2.2 Equipo e instrumentos:

- dos probetas graduadas de 1000 cc
- una balanza O'haus capacidad de 2000 gramos
- un aspersor con capacidad de 10 litros accionado por gas carbónico, con manómetro, llaves de control y boquilla de abánico tipo TK-3.
- un tonel con capacidad de 50 galones de agua
- estacas de madera
- cinta métrica de 25 metros de largo
- cronómetro
- etiquetas plásticas
- amoníaco al 50/o de solución para lavar el depósito de herbicida después de la aplicación de cada tratamiento.

2.3 Inventario de malezas observadas en orden de importancia:

A. Hoja Ancha

<u>nombre común</u>	<u>nombre científico</u>	<u>familia</u>
1 — escobillo	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae
2 — cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
3 — quiebra cajete	<i>Ipomoea hirta</i>	Convolvulaceae
4 — chica fuerte	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae
5 — golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae
6 — cleome	<i>cleome gynandra</i>	Capparidaceae
7 — hierba de pollo	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae
8 — hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae
9 — pelotilla	<i>Hyptis capitata</i>	Labiaceae
10 — botoncillo	<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae
11 — tomatillo	<i>Solanum torvum</i>	Solanaceae
12 — quininito	<i>Phyllanthus amarus</i>	Euphorbiaceae
13 — pascuita	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae
14 — mata pasto	<i>Casia tora</i>	Leguminosae
15 — hierba de chivo	<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae

B. Gramíneas

1 — bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae
2 — pajilla	<i>Panicum fasciculatum</i>	Gramineae
3 — pata de gallo	<i>Eleusine indica</i>	Gramineae
4 — ilusión	<i>Panicum trichoides</i>	Gramineae

C. Ciperáceas

1 — coyolillo	<i>Cyperus odoratus</i>	Cyperaceae
2 — coyolillo	<i>Cyperus ferax</i>	Cyperaceae

3. Metodología

3.1 Tratamientos evaluados:

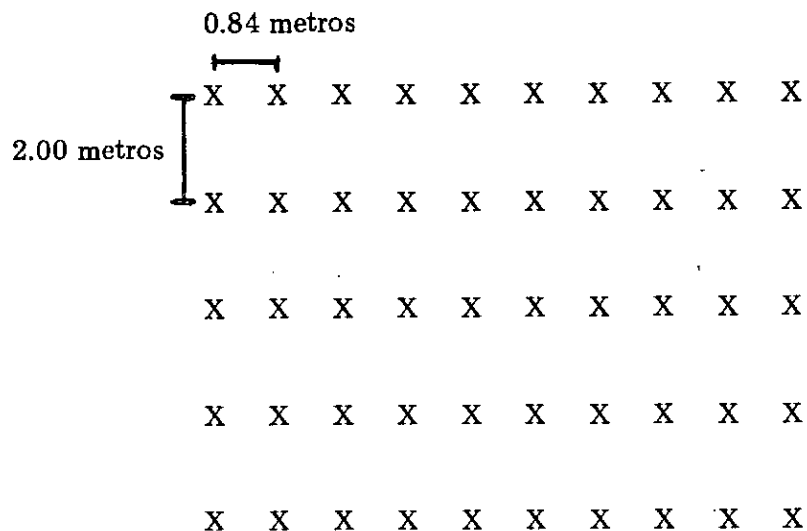
<u>Tratamientos</u>	<u>Pre-emergencias</u>	<u>Dosis por hectárea</u>
1 Lazo		4.25 litros
2 Gesatop Z-500		5 litros
3 Karmex		2 kilos
4 Velpar K3		2 kilos
5 Goal 2CE		2.15 litros
6 Lazo + Karmex		2.15 litros + 1.00 kilos
7 Surflán + Karmex		1.30 kilos + 1.00 kilos
8 testigo		limpia con azadón

<u>Tratamientos</u>	<u>Post-emergencias</u>	<u>Dosis por hectárea</u>
1 Herbaxón + Karmex		.7 litros + 1.6 kilos
2 Round-up		al 10/o en agua (3 litros/ha.)
3 Velpar K3		2 kilos
4 Goal 2CE + Herbaxón		1.8 litros + 1.40 litros
5 Karmex + 2,4-D 4 lbs.		1.6 kilos + 2.15 litros
6 Gesatop Z-500 + 2,4-D 4 lbs.		4.30 litros + 2.15 litros
7 Herbaxón + 2,4-D 4 lbs.		1.40 litros + 2.15 litros
8 Gesatop 500 + Herbaxón		4.30 litros + .7 litros

3.2 Unidad experimental:

- parcela de 5 surcos con 10 plantas cada uno, separadas 0.84 metros entre sí y 2 metros entre surcos.
- área por parcela 84 metros cuadrados.
- área total del experimento 4032 metros cuadrados.
- total parcelas 48

Gráficamente:



X = planta de café

3.3. Diseño experimental:

El diseño experimental empleado fue el de bloques al azar con tres repeticiones.

3.4 Fecha de aplicación:

El terreno se chapeó y limpió con azadón el 18 de junio, previo a iniciar las aplicaciones, consistiendo esta práctica en el testigo manual.

Las pre-emergencias se aplicaron el 20 de junio y las post-emergencias el 25 de julio de 1980. Para post-emergencia se tomó como testigo químico la mezcla tradicional de la finca, que consiste en Herbaxón + 2,4-D 4 libras, equivalente a 1.40 litros + 2.15 litros respectivamente por hectárea.

Las aplicaciones, tanto en pre como en post-emergencia, se hicieron en forma dirigida, cubriéndose el área total de la parcela. El suelo contaba con humedad adecuada al momento de efectuarlas.

El volumen de mezcla fue de 7.5 litros por tratamiento (2.5 litros por parcela) equivalente a 300 litros por hectárea a una presión de 30 libras por pulgada cuadrada.

3.5 Evaluación de parámetros:

Se tomaron datos de control de malezas y daños como fitotoxicidad y quemaduras en las dos mesas centrales de cada parcela.

Las lecturas fueron hechas a los 12, 26, 42, 56 y 74 días después de la aplicación de los tratamientos de preemergencia y a los 7, 21, 39, 55 y 70 días para las lecturas de evaluación de post-emergencia.

FECHAS EN QUE SE EFECTUARON LAS LECTURAS DE EVALUACION

Lectura	Pre-emergencia	Post-emergencia
primera	2 — julio — 80	1 — agosto — 80
segunda	16 — julio — 80	15 — agosto — 80
tercera	1 — agosto — 80	3 — septiembre — 80
cuarta	15 — agosto — 80	19 — septiembre — 80
quinta	3 — septiembre — 80	4 — octubre — 80

Se usó el criterio de observación visual, estimándose el incremento o reducción de las malezas en los tratamientos con respecto a los testigos mediante una escala de 0 a 10 de incidencia de malezas que se interpreta así:

0 — equivalente a control nulo, hasta 10 — que representa control total. Dichos valores fueron transferidos a grados angulares para su análisis estadístico respectivo.

La evaluación de la fitotoxicidad y quemaduras se hizo a los 7 días después de la aplicación de los herbicidas en post-emergencia, mediante observación visual de los síntomas presentados por el cultivo en comparación con las parcelas testigo.

3.6 Análisis estadístico:

Para cada lectura en las evaluaciones se hizo un cuadro separado de tratamientos pre y post-emergentes, a los cuales se les efectuó su análisis de varianza correspondiente. En los casos en que fue necesario se realizaron las comparaciones de medias, utilizando la prueba de rango múltiple de DUNCAN.

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

En los cuadros 1 al 22 se presentan los resultados de los parámetros evaluados con su análisis de varianza respectivo. Dicho análisis está de acuerdo a la conversión a grados angulares de los datos tomados según la escala de 0 — 10 para calificar incidencia de malezas.

CUADRO 1

PRIMERA LECTURA PRE-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 10/o	
1	Velpar K3	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a	
2	Gesatop Z-500	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a	
3	Lazo	97.5	90	90	277.5	92.5	a	b
4	Karmex	90	97.5	90	277.5	92.5	a	b
5	Goal 2CE	90	97.5	90	277.5	92.5	a	b
6	Lazo + Karmex	90	90	90	270	90	a	b
7	Surflán + Karmex	90	79	79	248	82.66		b
8	testigo	79	65	65	209	69.66		c
Totales		731.5	714	699	2144.5	89.35		

CUADRO 2

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia	
Repeticiones	2	66.14	33.07	.73	3.74	50/o	N. S.
Tratamientos	7	1416.74	202.39	4.52	4.28	10/o	* *
Error	14	626.36	44.74				
Total	23	2109.24					

N. S. = no significativo C. V. = 7.480/o
 * = 50/o significancia
 ** = 10/o altamente significativo

CUADRO 3
SEGUNDA LECTURA PRE-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 1o/o
1	Velpar K3	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
2	Karmex	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
3	Gesatop Z-500	97.5	97.5	90	285	95	a
4	Goal 2CE	97.5	97.5	90	285	95	a
5	Surflán + Karmex	90	90	90	270	90	a
6	Lazo + Karmex	90	97.5	79	266.5	88.83	a
7	Lazo	90	90	79	259	86.33	a
8	Testigo	65	35	50	150	50	b
Totales		725	702.5	673	2100.5	87.5	

CUADRO 4
ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	FL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia
Repeticiones	2	170.02	85.01	1.95	3.74	5o/o N. S.
Tratamientos	7	5184.41	740.63	17.28	4.28	1o/o * *
Error	14	608.81	43.49			
Total	23	5963.24				

C. V. = 7.53o/o

CUADRO 5
TERCERA LECTURA PRE-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 1o/o		
1	Gesatop Z-500	90	97.5	97.5	285	95	a		
2	Karmex	90	97.5	90	277.5	92.5	a		
3	Velpar K3	97.5	90	90	277.5	92.5	a		
4	Goal 2CE	90	90	90	270	90	a	b	
5	Surflán + Karmex	79	65	90	234	78		b	c
6	Lazo	79	79	65	223	74.33			c
7	Lazo + Karmex	65	79	79	223	74.33			c
8	testigo	21	10	21	52	17.33			d
Totales		611.5	608	622.5	1842	76.74			

CUADRO 6
ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia		
Repeticiones	2	14.31	7.16	0.13	3.74	5o/o	N.	S.
Tratamientos	7	13645.00	1949.28	36.18	4.28	1o/o	*	*
Error	14	754.19	53.87					
Total	23	14413.50						

C. V. = 9.56o/o

CUADRO 7

CUARTA LECTURA PRE-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 1o/o
1	Velpar K3	97.5	90	79	266.5	88.83	a
2	Karmex	90	90	79	259	86.33	a
3	Gesatop Z-500	90	79	90	259	86.33	a
4	Goal 2CE	79	90	79	248	82.66	a
5	Lazo + Karmex	65	65	79	209	69.66	b
6	Surflán + Karmex	79	65	65	209	69.66	b
7	Lazo	65	50	65	180	60	b
8	testigo	10	2.5	2.5	15	5	c
Totales		575.5	531.5	538.5	1645.5	68.56	

CUADRO 8

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia
Repeticiones	2	139.75	69.87	1.35	3.74	5o/o N. S.
Tratamientos	7	16072.07	2296.01	44.38	4.28	1o/o * *
Error	14	724.33	51.74			
Total	23	16936.16				

C. V. = 10.49o/o

CUADRO 9
QUINTA LECTURA PRE-EMERGENCIA

No.	Tratamientos	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 1o/o	
1	Velpar K3	79	79	79	237	79	a	
2	Gesatop Z-500	79	79	79	237	79	a	
3	Karmex	79	79	65	223	74.33	a	
4	Goal 2CE	65	65	50	180	60		b
5	Lazo + Karmex	50	21	35	106	35.33		c
6	Surflán + Karmex	35	35	21	91	30.33		c
7	Lazo	21	10	2.5	33.5	11.16		d
8	testigo	2.5	0	2.5	5	1.66		d
Totales		410.5	368	334	1112.5	46.35		

CUADRO 10

ANALISIS DE VAR

CUADRO 10

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia	
Repeticiones	2	367.27	183.63	4.00	3.74	5o/o	N. S.
Tratamientos	7	20141.41	2877.34	62.74	4.28	1o/o	* *
Error	14	642.06	45.86				
Total	23	21150.74					

C. V. = 14.61o/o

CUADRO No. 11
RESUMEN PRE-EMERGENCIA

LECTURAS

No.	Tratamiento	1ra. 12 días	2da. 26 días	3ra. 42 días	4ta. 56 días	5ta. 74 días	Σ	$\bar{X}$	Posición
1	Velpar K3	97.5	97.5	92.5	88.83	79	455.33	91.07	1
2	Gesatop Z-500	97.5	95	95	86.33	79	452.83	90.57	2
3	Lazo	92.5	86.33	74.33	60	11.16	324.32	64.86	7
4	Karmex	92.5	97.5	92.5	86.33	74.33	443.16	88.63	3
5	Goal 2CE	92.5	95	90	82.66	60	420.16	84.03	4
6	Lazo + Karmex	90.0	88.83	74.33	69.66	35.33	358.15	71.63	5
7	Surflán + Karmex	82.66	90.00	78	69.66	30.33	350.65	70.13	6
8	Testigo manual	69.66	50	17.33	5	1.66	143.65	28.73	8

CUADRO 12
PRIMERA LECTURA POST-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 5o/o *
1	Velpar K3	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
2	Round-up	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
3	Goal 2CE + Herbaxón	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
4	Herbaxón + 2,4-D	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
5	Gesatop Z-500 + 2,4-D	97.5	97.5	90	285	95	a
6	Gesatop 500 + Herbaxón	90	97.5	97.5	285	95	a
7	Herbaxón + Karmex	97.5	90	90	277.5	92.5	a
8	Karmex + 2,4-D	90	90	79	259	86.33	b
Totales		765	675	746.5	2276.5	94.85	

CUADRO 13
ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia
Repeticiones	2	28.52	14.26	1.21	3.74	5o/o N.S.
Tratamientos	7	318.58	45.51	3.86	2.77	5o/o *
Error	14	164.65	11.76			
Total	23	511.75				

C.V. = 3.61o/o

CUADRO 14
SEGUNDA LECTURA POST-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 5o/o
1	Veipar K3	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
2	Round-up	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
3	Goal 2CE + Herbaxón	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
4	Gesatop Z-500 + 2,4-D	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5	a
5	Herbaxón + 2,4-D	97.5	97.5	90	285	95	a
6	Herbaxón + Karmex	97.5	90	90	277.5	92.5	a b
7	Karmex + 2,4-D	90	97.5	90	277.5	92.5	a b
8	Gesatop 500 + Herbaxón	90	90	90	270	90	b
Totales		765	765	750	2280	95	

CUADRO 15
ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia
Repeticiones	2	18.75	9.37	1.40	4.74	5o/o N. S.
Tratamientos	7	187.50	26.78	4.00	2.77	5o/o *
Error	14	93.75	6.69			
Total	23	300				

C. V. = 2.72o/o

CUADRO 16

TERCERA LECTURA POST-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
1	Velpar K3	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5
2	Round-up	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5
3	Gesatop Z-500 + 2,4-D	97.5	90	97.5	285	95
4	Karmex + 2,4-D	90	97.5	90	277.5	92.5
5	Herbaxón + Karmex	97.5	90	90	277.5	92.5
6	Herbaxón + 2,4-D	97.5	97.5	79	274	91.33
7	Goal 2CE + Herbaxón	79	90	90	259	86.33
8	Gesatop 500 + Herbaxón	79	90	90	259	86.33
Totales		735.5	750	731.5	2217	92.37

CUADRO 17

ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia	
Repeticiones	2	23.68	11.84	0.35	3.74	50/o	N. S.
Tratamientos	7	400.63	57.23	1.67	2.77	50/o	N. S.
Error	14	478.72	34.16				
Total	23	902.63					

C.V. = 6.320/o

CUADRO 18
CUARTA LECTURA POST-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$
1	Velpar K3	97.5	97.5	97.5	292.5	97.5
2	Round-up	90	97.5	90	277.5	92.5
3	Gesatop Z-500 + 2,4-D	97.5	79	90	266.5	88.83
4	Karmex + 2,4-D	79	90	90	259	86.33
5	Herbaxón + Karmex	97.5	79	79	255.5	85.16
6	Herbaxón + 2,4-D	90	90	65	245	81.66
7	Gesatop 500 + Herbaxón	79	79	79	237	79
8	Goal 2CE + Herbaxón	65	90	79	234	78
Totales		695.5	702	669.5	2067	86.12

CUADRO 19
ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia	
Repeticiones	2	73.94	36.97	0.031	3.74	5o/o	N. S.
Tratamientos	7	944.96	134.99	1.60	2.77	5o/o	N. S.
Error	14	1176.23	84.01				
Total	23	2195.13					

C.V. = 10.64o/o

CUADRO 20
QUINTA LECTURA POST-EMERGENCIA

No.	Tratamiento	I	II	III	Σ	$\bar{X}$	DUNCAN 5o/o		
1	Velpar K3	90	79	90	259	86.33	a		
2	Herbaxón + Karmex	79	79	79	237	79	a	b	
3	Round-up	79	90	65	234	78	a	b	
4	Gesatop Z-500 + 2,4-D	90	65	79	234	78	a	b	
5	Karmex + 2,4-D	65	79	65	209	69.66	a	b	c
6	Goal 2CE + Herbaxón	65	79	50	194	64.66		b	c
7	Gesatop 500 + Herbaxón	65	50	65	180	60		b	c
8	Herbaxón + 2,4-D	65	50	50	165	55			c
Totales		598	571	543	1712	71.33			

CUADRO 21
ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Ft	Significancia	
Repeticiones	2	189.09	94.54	0.96	3.74	5o/o	*
Tratamientos	7	2445.34	349.33	3.57	2.77	5o/o	*
Error	14	1370.91	97.92				
Total	23	4005.34					

C.V. = 13.87o/o

CUADRO 22
RESUMEN POST-EMERGENCIA
LECTURAS

36

No.	Tratamiento	1ra. 7 días	2da 21 días	3ra. 39 días	4ta. 55 días	5ta. 70 días	Σ	$\bar{X}$	Posi- ción
1	Velpar K3	97.5	97.5	97.5	97.5	86.33	476.33	95.27	1
2	Round-up	97.5	97.5	97.5	92.5	78	463	92.6	2
3	Goal 2 CE + Herbaxón	97.5	97.5	86.33	78.83	64.66	423.99	84.80	6
4	Herbaxón + 2,4-D	97.5	95.0	91.33	81.66	55	420.49	84.10	7
5	Gesatop Z-500 + 2,4-D	95	97.5	95.5	88.83	78	454.33	90.86	3
6	Gesatop 500 + Herbaxón	95	90	86.33	79	60	410.33	82.07	8
7	Herbaxón + Kermex	92.5	92.5	92.5	85.16	79	441.66	88.33	4
8	Kermex + 2,4-D	86.33	92.5	92.5	86.33	69.66	427.32	85.46	5

V. DISCUSION DE RESULTADOS

1. Tratamientos en pre-emergencia

Primera lectura (cuadro 1):

Se observa que todos los tratamientos son superiores al testigo manual. El tratamiento con Lazo mostró presencia de bermuda y brotes de maleza de hoja ancha; el tratamiento con Gesatop Z-500 presentó incidencia de escobillo en sus primeros estados de desarrollo. Sin embargo, estos dos tratamientos y Velpar K3 se encuentran en los tres primeros lugares.

Segunda lectura (cuadro 3):

De estos resultados se infiere que 26 días después de la aplicación, todos los tratamientos muestran un comportamiento aceptable en cuanto a control, lo cual se comprueba al ver el análisis estadístico de dichos resultados donde las diferencias son altamente significativas; y al establecer la comparación de medias todos están en el primer rango respecto al testigo manual. Sin embargo, en este momento los dos primeros lugares los ocupan Velpar K3 y Karmex. Entre otras cosas se observó que Goal 2CE, Lazo + Karmex y Surflán + Karmex presentaron emergencia de algunas plantas de escobillo pero con marcada clorosis, así como también plantas de bermuda y otras de hoja ancha y el resto de tratamientos presencia de un mayor número de especies.

Tercera lectura (Cuadro 5):

42 días después de la aplicación, algunos de los tratamientos tienen un mayor efecto residual sobre otros, pues al analizar la comparación de medias se establecen cuatro rangos diferentes, y en el análisis de varianza las diferencias son altamente significativas entre tratamientos, ocupando los primeros lugares en el mejor rango Gesatop Z-500, Karmex, Velpar K3 y Goal 2CE.

Las malezas más notorias son bermuda, escobillo, chicha fuerte, cleome, quiebra cajete y golondrina.

Cuarta lectura (cuadro 7):

Después de 56 días de control se encuentran definidos los tratamientos con mayor efecto residual Velpar K3, Karmex, Gesatop Z-500 y Goal 2CE, lo cual se observa en el cuadro 7. Revisando el cuadro 8, donde se encuentra el análisis de varianza de esta lectura, se ve claramente que existen diferencias altamente significativas en cuanto a control; y al hacer la prueba Duncan a cada uno de los tratamientos, aquellos se encuentran ocupando el primer rango. Por lo anterior se puede deducir que estos tratamientos tienen un efecto residual de 56 días con un 99o/o de probabilidad que ésta sea efectiva, lo cual nos da un margen de seguridad bastante confiable.

Quinta lectura (cuadro 9):

En este momento (74 días después de la aplicación) prácticamente se establece la eficiencia en cuanto a residualidad de los mejores tratamientos, lo cual se cuantifica de acuerdo a la eficacia del número de días-control de malezas. Al analizar detenidamente el cuadro 9, se observará que la cuantificación de los valores que indican la eficiencia de control, ha bajado un poco en relación a la cuarta lectura. Sin embargo, estos valores siguen siendo altos al compararse con el testigo manual que se evaluó en el desarrollo de este trabajo. Estos resultados siguen confirmando la consistencia de algunos de los tratamientos en cuanto a la efectividad de su control sobre las malezas, y en ese sentido la prueba de Duncan define los tres mejores tratamientos que son Velpar K3, Gesatop Z-500 y Karmex.

En el cuadro 11 se presenta un resumen del comportamiento de cada uno de los tratamientos durante las 5

lecturas realizadas en etapa de pre-emergencia. En dicho cuadro se observa la variabilidad de control de algunos tratamientos, así como también la consistencia, residualidad y efectividad de otros. En el primer caso se encuentran los tratamientos Lazo, Lazo + Karmex y Surflán + Karmex con un máximo aceptable de 42 días-control, y en el segundo caso se encuentran algunos tratamientos que reportan hasta 74 días-control, con un rango de 74.33 hasta 79o/o de control de malezas. En este plano se encuentran los tratamientos Velpar K3, Gesatop Z-500 y Karmex, los cuales, al observar el puesto que ocupan en el promedio general de control de las 5 lecturas, están en los tres primeros lugares.

2. Tratamientos en post-emergencias

Primera lectura (cuadro 12):

Los tratamientos en general, incluido el testigo químico, muestran un buen control como se nota en el cuadro respectivo, a excepción de Karmex + 2,4-D que se encuentra en el último lugar. El tratamiento de Herbaxón + 2,4-D quemó las hojas inferiores del café alcanzadas por los productos.

Segunda lectura (cuadro 14):

Se observa un incremento en el control de malezas, debido a que en este momento ya se nota el efecto de algunos productos de acción sistémica que necesitan algunos días para manifestar su acción. El tratamiento de Goal 2CE + Herbaxón mostró algunas hojas con quemaduras. Round-up controló perfectamente el escobillo y demás malezas, aunque se notó un brote de quiebra cajete debido a que este producto no controla germinación. Esta segunda lectura fue hecha 21 días después de la aplicación, y al hacer su análisis de varianza, existen diferencias significativas entre tratamientos, mostrando en esta etapa un buen control Velpar K3, Round-up, Goal 2CE + Herbaxón, Gesatop Z-500 + 2,4-D y Herbaxón + 2,4-D.

Tercera lectura (cuadro 16):

39 días después de la aplicación se comienza a observar una declinación del efecto de algunos tratamientos; caso, por ejemplo, de Goal 2CE + Herbaxón y Gesatop 500 + Herbaxón. Por el contrario, hay algunos que mantienen su consistencia en cuanto a la efectividad de control verbigracia Velpar K3, Round-up y Gesatop Z-500 + 2,4-D.

Entre las observaciones generales que se realizaron en esta

etapa, se notó que el tratamiento Velpar K3 causó clorosis en las hojas inferiores de las plantas de café, la cual fue desapareciendo en los días subsiguientes. Y en general, en la mayoría de tratamientos, se observó incipiente apareamiento de malezas, especialmente de hoja ancha.

Cuarta lectura (cuadro 18):

En esta época la deficiencia de algunos tratamientos en cuanto a control es más notoria. A pesar de que al hacer el análisis de varianza no existen diferencias significativas entre tratamientos, se observa que Velpar K3, Round-up y Gesatop Z-500 + 2,4-D tienen un mejor control sobre el resto de tratamientos incluyendo el testigo químico; lo cual, al hacer las equivalencias respecto al número de días-control, redundará en un mayor beneficio para el desarrollo de las plantas de café.

Las plantas que mostraban efecto fitotóxico de algunos tratamientos en este momento se han recuperado aceptablemente, y por otro lado la incidencia de malezas en los tratamientos de menor efecto residual ya se hace bastante notoria y con un crecimiento que se muestra competitivo con el cultivo comercial. Las malezas predominantes son escobillo, bermuda, cinco negritos, quiebra cajete y coyolillo.

Quinta lectura (cuadro 20):

A pesar de que han transcurrido 70 días después de la aplicación de los productos, hay algunos tratamientos que siguen manifestando un buen efecto residual. Esto se observa en los cuadros 20 y 21, donde se reportan los resultados de control y el análisis de varianza respectivo; en este último existen diferencias significativas. Asimismo al efectuar la comparación de medias se establecen tres rangos, estando en el primero de ellos los tratamientos Velpar K3, Round-up y Gesatop Z-500 + 2,4-D. Se comprueba de esta manera la consistencia y estabilidad de los

mismos para ejercer un buen control de malezas, reportando a estas alturas desde un 78 hasta un 86o/o de control que, al compararse con el testigo químico utilizado, este escasamente llega a un 55o/o de control.

En el cuadro 22 se reporta un resumen del comportamiento de cada uno de los tratamientos en post-emergencia durante las 5 lecturas efectuadas. En este resumen se observa claramente que unos tratamientos manifestaron un mayor efecto residual sobre otros, estando en el primer caso Velpar K3, Round-up y Gesatop Z-500 + 2,4-D. Estos desde un inicio han venido manifestando un adecuado control y, comparados con el testigo químico Herbaxón + 2,4-D, son mucho mejores que este que se encuentra en un séptimo lugar a lo largo de todas las lecturas, mientras que aquellos ocupan los tres primeros lugares. Asimismo al hacerse el estudio sobre el número de días-control, estos tres primeros tratamientos ofrecen mejores alternativas que el testigo químico y el resto de tratamientos, que en su mayoría su efecto residual lo manifiestan hasta la tercera y/o cuarta lectura.

Durante el desarrollo de este trabajo se pudo notar en su fase final que los mejores tratamientos en post-emergencia ofrecían un número de días-control mayor que los tratamientos efectuados en pre-emergencia, lo cual parecería lógico si se toma en cuenta que la aplicación post-emergente controla maleza ya germinada y con cierto grado de desarrollo, mientras que la aplicación pre-emergente pierde el control de esta situación. Es decir que los tratamientos pre-emergentes deberán inhibir o evitar la germinación de toda semilla de maleza presente.

Comparación de costos de control.

Todo lo discutido anteriormente se fundamenta en el comportamiento de cada uno de los tratamientos en cuanto a mayor o menor control de malezas. Sin embargo, siempre es importante y necesario en cualquier empresa productiva establecer un análisis de costos y tomar las decisiones más adecuadas, para

que aquella sea económicamente rentable. Por lo que para el presente caso se establece en el cuadro 23 una comparación de costos de control entre los tres mejores tratamientos en pre y post-emergencia con sus respectivos testigos.

En este cuadro se puede observar claramente la o las alternativas que presentan mejores perspectivas para el empresario. Para el caso de aplicaciones pre-emergentes el tratamiento más económico es la aplicación de Karmex, a razón de 2.00 kilogramos por hectárea, seguido por Velpar K3 y Gesatop Z-500 a razón de 1.95 kilogramos y 5 litros por hectárea respectivamente, que en todo momento son mucho más económicos que el control manual respecto al costo día-control-hectárea.

Por otro lado, en el caso de las aplicaciones post-emergentes, se puede colegir que, a pesar de que hay tratamientos mejores que el testigo químico Herbaxón + 2,4-D, el costo de los mismos es también superior a este. Y al compararlos en cuanto a su eficiencia y costo respecto al número de días-control, el testigo es más económico que cualquiera de los tres mejores tratamientos post-emergentes. De donde la utilización de esta mezcla seguirá teniendo validez mientras las especies predominantes continúen siendo las que en el presente estudio fueron sometidas a control.

VI. CONCLUSIONES

1. El comportamiento de los tratamientos evaluados en plantilla de café de 2 años de edad fue adecuado.
2. El uso de herbicidas químicos es más rentable que el control de malezas manual.
3. Velpar K3, 2 Kgs./ha.; Gesatop Z-500, 5 litros/ha. y Karmex, 2 Kgs./ha. son los mejores tratamientos en pre-emergencia.
4. Velpar K3, 2 Kgs./ha.; Round-up, 3 litros/ha. y Gesatop Z-500 + 2,4-D, 4.30 y 2.15 litros/ha. respectivamente, son más eficientes en aplicación post-emergente.
5. La aplicación pre-emergente de 2 Kgs./ha. de Karmex es más rentable que Velpar K3 y Gesatop Z-500 y más aun que el control manual.
6. El testigo químico Herbaxón + 2,4-D, 1.5 y 2.15 litros/ha. respectivamente, es más económico que cualquiera de los tres mejores tratamientos de aplicación post-emergente.
7. Velpar K3, Gesatop Z-500 y Karmex en pre-emergencia reportaron un efecto residual aceptable hasta de 74 días después de su aplicación.
8. Velpar K3, Round-up y Gesatop Z-500 + 2,4-D en post-emergencia se comportaron adecuadamente hasta 70 días después de su aplicación.
9. El control manual fue invadido por malezas en un 50 y 82.77o/o de su área a los 26 y 42 días respectivamente, después de haberse efectuado.

10. El testigo químico Herbaxón + 2,4-D presentó un efecto residual aceptable hasta los 55 días después de su aplicación.

VII. RECOMENDACIONES

1. A cambio de emplear control manual de malezas, utilizar 2 Kgs./ha. de Karmex en aplicación pre-emergente.
2. Aplicar los herbicidas en forma dirigida en plantillas de café, para evitar daños de quemaduras y/o fitotoxicidad.
3. Hacer la aplicación pre o post-emergente en el momento oportuno, para lograr un comportamiento adecuado de los productos a aplicar.

BIBLIOGRAFIA

1. BOWEN, J. E. y KRATKY, B. A. Control de malezas en los trópicos. Agricultura de las Américas 29(6):20. 1980.
2. CARDENAS, J., REYES, C. E., DOLL, J. D. Malezas tropicales. Bogotá, Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario, 1972. 342 p.
3. CARVAJAL, J. F. Cafeto — cultivo y fertilización. Berna, Suiza. Instituto Internacional de la Potasa, 1972. 141 p.
4. CIBA-GEIGY, S. A., BASILEA. Malezas tropicales y subtropicales. Publicación 16048 sp/e/f. 83 p.
5. COSTE, R. El café — técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, Blume, 1975. 285 p.
6. CRUZ, R. DE LA. Clasificación de zonas de vida de Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 1976. 26 p.
7. DU PONT DE NEMOURS CO., WILMINGTON, USA. Control químico de malezas en cultivos tropicales. Folleto A-52391. 2 p.
8. DUBACH, P. Efectos y principios de selectividad de los herbicidas. Folleto 39515 de Ciba-Geigy, S. A. 18 p.
9. ENNIS JUNIOR, W. B. y McCLELLAN, W. D. Agentes químicos en la producción de cosechas. U. S. Department of Agriculture, Agricultura Mundial.

Traducción de Ramón Palazón. México, Herrero Hnos., 1968. pp. 171-172.

10. FARB, P. La vida del suelo. Traducción de Enrique Molina de Vedia. Buenos Aires, Editorial Hobbs-Sudamericana, 1964. 205 p.
11. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. La erosión del suelo por el agua. Roma, 1967. 207 p.
12. ————. La fitosanidad y lucha antiparasitaria en la actualidad. Londres, Newgate Press Limited, 1972. 58 p.
13. GARCIA, J. et al. Malezas prevalentes de América Central, s.l. Lud Dreikorn, s.f. 162 p.
14. HEARER, A. E. Producción moderna de café. México, Editorial Continental, 1964. 652 p.
15. HILL, W. L. El mundo del agricultor. U. S. Department of Agriculture, Agricultura Mundial. Traducción de Ramón Palazón, México, Herrero Hnos., 1968. p. 168.
16. LITTLE, T. M. y HILLS, F. J. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Traducción de Anatolio De Paula Crespo. México, Trillas, 1976. 270 p.
17. MARTINEZ RODAS, R. Las malezas y su control. Guatemala, s.e. 1980. 14 p.

18. MILLER, E. V. Fisiología vegetal. Traducción de Francisco Latorre. México, UTEHA, 1967. 344 p.
 19. MOLINA LLARDEN, M. Agronomía y agricultura. Guatemala, Editorial Universitaria, 1956. 413 p.
 20. PAGE, B. G. y THOMSON, W. T. The quick guide. Fresno, California, Thomson Publications, 1976. 128. p.
 21. ROBBINS, W., CRAFTS, A. S. y RAYNOR, R. Destrucción de malas hierbas. Traducción de José Luis de la Loma. México, UTEHA, 1969. 531 p.
 22. ROMERO CUBIAS, R. Control de las malas hierbas. Manual técnico del cultivo del café en El Salvador. San Salvador, I.S.I.C., 1976. 223 p.
 23. SCHERING. DEPARTAMENTO FITOSANITARIO, BERLIN (WEST). Manual de malezas. 2th ed. rev. Berlin (West), s.f. 447 p.
 24. SIMMONS, C. S. TARANO, J. M. y PINTO Z., J. H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducción de Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959.
 25. THOMSON, W. T. Agricultural chemicals. Book II Herbicides. Fresno, California, Thomson Publications, 1976-77.
 26. WILSON, C. L. y LOOMIS, W. E. Botánica. Traducción de Irina L. de Coll. México, UTEHA, 1968. 682 p.
- Vo.Bo. Olga Ramírez C.
CEDIA



Vo Bo.
Don Ramiro S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1645

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"



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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis