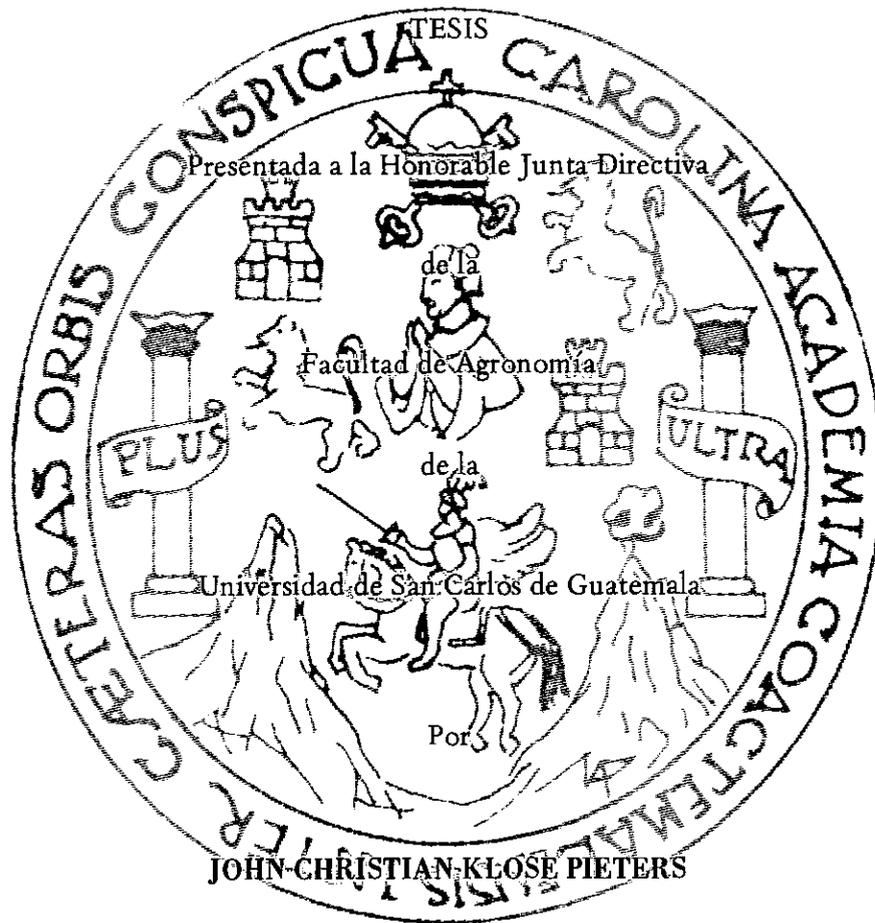


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

“EVALUACION COMPARATIVA DE TRES HERBICIDAS  
EN PLANTACIONES DE CAFE”



En el acto de su investidura de

**INGENIERO AGRONOMO**

Guatemala, Noviembre de 1978

01  
T(303)  
C.3

**JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
Vocal Segundo:	Ing. Agr. Antonio Sandoval
Vocal Tercero:	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Vocal Cuarto:	Br. Juan M. Irias
Vocal Quinto:	P.A. Giovani Efraín Reyes
Secretario:	Ing. Agr. Leonel Coronado Cabarrus

**TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO**

Decano:	Ing. Agr. Carlos Fernando Estrada
Examinador:	Ing. Agr. Silvia C. Dávila de la Parra
Examinador:	Ing. Agr. Mario Molina Llardén
Examinador:	Ing. Agr. Gilberto Santamaría
Secretario:	Ing. Agr. Oswaldo Porres Grajeda



Honorable Junta Directiva de la  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorable Tribunal Examinador

Tengo el honor de someter a vuestra consideración, mi trabajo de Tesis titulado "EVALUACION COMPARATIVA DE TRES HERBICIDAS EN PLANTACIONES DE CAFE".

Al presentarlo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, confío en que merecerá vuestra aprobación.

Sin otro particular, me complace suscribirme de vosotros, atentamente.

  
John Christian Klose Pieters

Guatemala, 20 de septiembre de 1978

Ing. Agr.

Rodolfo Estrada González

Decano

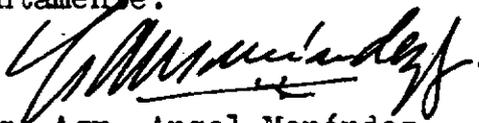
Facultad de Agronomía

Su Despacho

Estimado Señor Decano:

En atención a la designación emanada de ese Decanato, para asesorar al estudiante John Christian Klose Pieters, en su trabajo de tesis, intitulado "EVALUACION COMPARATIVA DE TRES HERBICIDAS EN PLANTACIONES DE CAFE", hago de su conocimiento que he cumplido y considero que el trabajo de tesis que ahora se presenta, llena los requisitos para su aprobación, contribuyendo al desarrollo del Agro en el medio guatemalteco.

Sin otro particular que tratar aprovecho la oportunidad para saludarle, muy atentamente.



Ing. Agr. Angel Menéndez  
colegiado # 74

## CONTENIDO

### I. INTRODUCCION

### II. REVISION DE LITERATURA

#### 2.1 Malezas

- 2.1.1 Bejuco
- 2.1.2 Flor Amarilla
- 2.1.3 Cuartillo
- 2.1.4 Canutillo
- 2.1.5 Pelo de Conejo
- 2.1.6 Coyolillo

#### 2.2 Herbicidas

- 2.2.1 SIMAZINA Gesatop
- 2.2.2 PARAQUAT Gramoxone
- 2.2.3 DALAPON Basfapón
- 2.2.4 2,4-D

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización

- 3.1.1 Perfil del Suelo

#### 3.2 Material Experimental

- 3.2.1 Area y Materiales
- 3.2.2 Diseño Experimental
- 3.2.3 Método Utilizado Para el Conteo

### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

- 4.1 Canutillo
- 4.2 Flor Amarilla
- 4.3 Cuartillo
- 4.4 Bejuco
- 4.5 Pelo de Conejo
- 4.6 Coyolillo

### V. CONCLUSIONES

### VI. BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

Es un hecho reconocido que el uso de productos químicos para el control de malas hierbas constituye uno de los más notables avances en la agricultura moderna. Años atrás las malezas han sido eliminadas de los cafetales por métodos manuales o mecánicos, sin embargo, por muchos factores favorables el control químico de malezas se ha vuelto una práctica común para obtener una buena y abundante cosecha del cultivo. Como se sabe, las malezas le roban al cultivo la humedad, nutrientes, espacio y luz; además hacen difícil la recolección de la cosecha, albergan insectos, enfermedades y roedores; influyendo todos estos factores directa o indirectamente en el rendimiento.

En Guatemala, el cultivo del café es una de sus principales fuentes de exportación, y cada día se busca el uso de mejores métodos de cultivo para aumentar el rendimiento por unidad de superficie cultivada. Para alcanzar este objetivo se requiere un método de control de las malezas que permita el mejor aprovechamiento de los fertilizantes, agua, temperatura, etc. En otras palabras, es necesario que el cafeto no sufra de competencia alguna para lograr su máxima producción, y el uso de herbicidas es una práctica que contribuye notablemente a la solución de este problema.

## OBJETIVOS

- I. Realizar una evaluación comparativa entre los tres herbicidas más comunes: Simazina, Paraquat y Dalapón; mezclados con 2,4-D. Para determinar su efectividad al aplicarlos en tres diferentes dosis.
  
- II. Determinar qué tratamiento es el más efectivo para el control de las principales malezas: *Ipomoea nil* (bejuco), *Melampodium divaricatum* (flor amarilla), *Drymaria cordata* (cuartillo), *Zebrina pendula* (canutillo), *Oplismenus burmannii* (pelo de conejo) y *Cyperus rotundus* (coyolillo). Estas son las principales malezas que afectan al cultivo del café.

## REVISION DE LITERATURA

**2.1 La descripción de cada una de las malezas usadas en el presente experimento nos la da García J.G. (6.) y es la siguiente:**

**2.1.1 BEJUCO: "CONVOLVULACEAE" *Ipomoea nil***  
(otros nombres: campanilla, primavera, churristate).

Son enredaderas anuales, comunes en cultivos, rastrojos, potreros y matorrales de vegetación secundaria de climas cálido y templado. La raíz es pivotante. El tallo es cilíndrico, trepador, herbáceo, ramificado con jugo blanco acuoso, puede alcanzar hasta dos metros o más de largo. Las hojas son alternas, largamente pecioladas, ovaladas hasta casi circulares en contorno pero con frecuencia radialmente tri-lobuladas, con una ranura superficial profunda en la base y con pelos. La inflorescencia es axilar, con cabillo largo, semejante a una umbella densa y con pocas flores. Las flores son grandes, solitarias, rojas, purpúreas o azules (frecuentemente blancas en el centro), los sépalos muy angostos y de puntas largas. El fruto es una cápsula casi redonda. Hay de tres a seis semillas en cada fruto, las cuales son angostas, negras, suaves y pelosas.

**2.1.2 FLOR AMARILLA: "COMPOSITAE" *Melampodium divaricatum***  
(otros nombres: pringadora amarilla, estrellita).

Hierbas anuales comunes en cultivos, rastrojos, potreros, orillas de caminos de climas cálido y templado. La raíz es pivotante. El tallo es recto de quince a cincuenta centímetros de alto, ramificado y peloso o lampiño.

Las hojas son opuestas, con pecíolos alados, ovalados con la forma de un diamante y cubiertas de pelos. La inflorescencia es una cabeza solitaria, algo pequeña, con cabillo largo o corto, en bifurcación de dos ramas terminales, con dos grupos radiados de brácteas por debajo. La cabeza floral amarillo-anaranjado está compuesta de cinco, ocho o trece florecillas linguiformes y de cuarenta a setenta florecillas tubulares sobre nuececilla angulada y ovalada de dos a cuatro milímetros de largo; con una semilla que es rayada y parda. Se propaga por semillas.

Nota: la especie es un hospedero de moscas blancas tales como la *Bemisia tabaci*, la cual transmite el virus que causa la enfermedad del ensortijamiento de las hojas del tabaco (*Nicotiana tabacum*) y el algodón (*Cossypium*).

**2.1.3 CUARTILLO: "CARYOPHYLLACEAE" *Drymaria cordata***  
(otros nombres: troncilla, medio cuartillo, nervillo)

Hierbas anuales comunes en cultivos, rastrojos, praderas y áreas húmedas de climas cálido y templado. La raíz es pivotante con raíces secundarias. El tallo delgado está tendido sobre el suelo hasta erecto, muy ramificado, de veinte a cincuenta centímetros de largo y lampiño. Las hojas son opuestas, pecioladas, circulares, ovaladas, y lampiñas.

La inflorescencia es terminal o axilar, ramificada con pocas a muchas flores las cuales son blancas, sostenidas por un pedúnculo peloso. El fruto es ovalado y lampiño.

Se propaga por cuatro semillas en cada fruto, las cuales son redondas y de color café rojizo.

**2.1.4 CANUTILLO: "COMMELINACEAE" *Zebrina pendula***  
(otros nombres: adorno de Esquipilas, dreja de ratón, hierba de pollo).

Hierba perenne, típica de áreas húmedas de climas cálido y templado. Las raíces son fibrosas y agrupadas, con raíces secundarias. El tallo cilíndrico, delgado, está tendido sobre el suelo, muy ramificado, teñido de purpúreo, de diez a quince centímetros de largo. Las hojas son alternas, con envolturas basales alrededor del tallo, con pecíolos cortos, con rayas plateadas en la superficie superior y purpúreas por debajo. La inflorescencia es un grupo compacto terminal, con pocas flores pequeñas que son blancas y rosadas. El fruto es una cápsula oblonga. Se propaga vegetativamente y por tres a seis semillas en cada fruto.

**2.1.5 PELO DE CONEJO: "GRAMINEAE" *Oplismenus burmanni***  
(otros nombres: grama de conejo, pelillo).

Hierbas anuales de clima cálido y templado. Las raíces son fibrosas con raíces secundarias. Los tallos delgados están tendidos sobre el suelo, con ramas ascendentes de quince a sesenta centímetros de alto. Las hojas son alternas, con envolturas basales, sus láminas planas de tres centímetros de largo por diez milímetros de ancho, lampiñas con bordes ásperos. La inflorescencia terminal es una panícula de cinco centímetros de largo compuesta de tres a seis ramas racimosas cortas, pelosas, llenando espiguillas pelosas agrupadas en dos hileras. El fruto es un grano angosto, elíptico, con una semilla rodeado por bracteolas firmes. Se propaga vegetativamente y por semillas.

**2.1.6 COYOLILLO: "CYPERACEAE" *Cyperus rotundus***  
(otros nombres: coyolito, coquillo).

Son hierbas perennes típicas de suelos húmedos de climas cálido y templado. Las raíces son fibrosas, nacen de tallos subterráneos largos, los cuales se engrosan puros tubérculos. El tallo delgado, triangular, es erecto de diez a cuarenta centímetros de alto, lampiño y sin nudos. Las hojas, de cinco a doce, son verde brillante.

La inflorescencia es en una umbela terminal, sus últimas ramas están compuestas de espiguillar con doce a treinta y seis flores. La espiguilla floral, es angostamente oblonga, muy aplanada, compuesta de dos hileras de bracteolas sobrepuestas. El fruto es una nuez oblonga con una semilla de color café-rojizo.

Según J. G. García y Luis M. Castillo (7.) el coyolillo se propaga vegetativamente por medio de tubérculos que están unidos por cadena y por semilla. Cada tubérculo tiene de cinco a ocho yemas y cada una de ellas puede dar origen a una nueva planta.

Las anteriores son las seis principales malezas que predominan en la zona, representan un serio problema para el cafetal. Se puede considerar al bejuco como el peor enemigo del cafeto ya que por ser esta zona de tierras muy fértiles, su crecimiento es muy violento y llega a cubrir al cafeto apoderándose de él.

## 2.2 HERBICIDAS:

Con el objeto de proporcionar una información general sobre cada herbicida, fue necesario consultar con las casas comerciales, folletos, libros, así como algunos agricultores. De esta forma fue posible obtener información más completa sobre el comportamiento de cada uno.

### 2.2.1 Gesatop "Z": SIMAZINA

Es un producto pre y post emergente. Según boletín informativo (2.) su formulación es:

40o/o 2 - cloro - 4,6 bis (etilamino) triazina

40o/o 2 - etilamino - 4-isopropilamino-6-metiltio-S-triazina

Debido a que posee el 80o/o de materia activa, es necesario prepararlo en un recipiente hasta formar una pasta homogénea.

La primera aplicación debe hacerse al principio de las lluvias, más o menos en el mes de Mayo. Luego la segunda aplicación se hace tres o cuatro meses después.

Dosis: se usan cuatro libras por manzana, que se mezclan con un litro de 2,4-D amino en un tonel de agua.

La SIMAZINA (Gesatop Z) posee un poder residual muy aceptable, por lo tanto, su acción es muy prolongada. Este herbicida provee un control absoluto de germinación de las semillas de las malezas. "Actúa por las raíces y, siendo residual, sigue controlando la germinación de las malezas por un período prolongado". (1.)

El tamaño de las malezas en el momento de la aplicación no debe exceder los cinco centímetros de altura,

### 2.2.2 Gramoxone: PARAQUAT

Este es un herbicida cuya acción es post-emergente, de contacto, quemante.

Su formulación es:

PARAQUAT, 4,4 - Dipyridilo:  
pimentil cloruro (no sulfato)

Según Carvajal, José (4.) en Costa Rica se usa una concentración de un litro por cincuenta galones de agua, con ayuda de un emulsificante. Cuando se usan boquillas como la 11002, 6502 o similares, se emplean aproximadamente de cincuenta a cien galones de emulsión por manzana.

El control más efectivo y económico de las malezas, se logra cuando estas están tiernas, porque tienen su metabolismo activo. Las malezas deben ser de tres a ocho pulgadas de altura, ya que mientras más altas sean se elevan tremendamente los costos.

Debido a que el efecto del Paraquat es quemante y de contacto, aproximadamente a las tres horas de su aplicación puede observarse su efecto; aquí se detiene el crecimiento de la maleza, porque interviene en la oxidación de la fotosíntesis.

Cuando es mezclado con el 2,4-D (un litro en cincuenta galones de agua), su control es más efectivo porque elimina las hierbas de hoja ancha, que son resistentes a los herbicidas de contacto.

Un folleto informativo (1.) dice que el Paraquat no es un producto volátil y por consiguiente no es peligroso para los retoños del café, además de ser seguro para las personas que lo aplican.

Su nombre comercial, comunmente conocido por la mayoría de los agricultores, es Gramoxone.

Se consultó con varios agricultores sobre la combinación de Gramoxone (Paraquat) con el 2,4-D; y la respuesta general es que lo prefieren porque han obtenido un comportamiento excelente y de mayor efectividad sobre los demás.

La dosis que se usaría para combinarlo sería:

de 3/4 a 1 litro de Gramoxone (Paraquat) y  
de 1 a 1 1/2 litros de 2,4-D en un tonel de agua.

La duración de la limpia, en esta forma resulta de dos a cuatro meses.

### 2.2.3 Basfapón: DALAPON

Su nombre comercial es Basfapón y su nombre común es DALAPON. Es un herbicida sistémico para el control de gramíneas. Un folleto informativo (5.) dice que el producto es absorbido por las hojas y translocado a las raíces y rizomas de las gramíneas.

La sustancia activa es la sal sódica del ácido 2,2 - Dicloro-propionico, cuyo nombre común es Dalapón.

La altura óptima de las malezas al ser combatidas debe ser de quince a veinte centímetros máximo.

El DALAPON (BASFAPÓN) puede mezclarse con herbicidas hormonales, pero debe disolverse bien antes de agregarlo.

Cuando se tienen plantaciones de café muy infestadas de gramíneas, la forma de aplicación debe ser la siguiente:

1. 9 Kg. por hectárea en 600 a 1,000 litros de agua.
2. 4.5 Kg. por hectárea en 600 a 1,000 litros de agua.
3. 3.5 Kg. por hectárea en 400 a 600 litros de agua.

No es recomendable aplicar más de 9 Kg. por hectárea en cada aplicación; además debe evitarse el contacto del herbicida con el café.

#### 2.2.4 2,4-D:

Es una sal dimetil amina, que se encuentra en el mercado bajo diferentes marcas y nombres; y para el presente experimento se utilizó el "U 46 D Fluid (480 Gr./1)".

Un boletín informativo (3.) que fue consultado, explica que dicho herbicida pertenece a los hormonales selectivos que se aplican sobre las plantas en crecimiento.

El producto es absorbido por las hojas y las raíces, translocado en la planta. La aplicación de las hormonas de crecimiento (auxinas), contenidas en los herbicidas hormonales, producen un desarrollo incontrolado en la planta que afecta los meristemas apicales. Aparte de esto, el ritmo de la respiración aumenta, provocando el rápido consumo de reservas nutritivas, lo que causa inevitablemente la muerte de la planta.

Las gramíneas toleran dosis más altas de herbicida que las malezas de hoja ancha.

En Estados Unidos es muy conocido este producto, según la Universidad de Iowa State (8.), se dice que los compuestos de 2,4-D no son inflamables ni tóxicos al suelo. Estos compuestos se disuelven en agua en proporciones más bien bajas. Los compuestos de 2,4-D más confiables, son aquellos que contienen cuatro litros de material activo por galón de concentrado.

La concentración que más se recomienda es de 1 litro de U 46 D Fluid (2,4-D), en un tonel de cincuenta galones de agua. Así se logrará el control de hierbas de hoja ancha que son resistentes a los herbicidas de contacto.

## MATERIALES Y METODOS

### 3.1 LOCALIZACION:

El ensayo fue hecho en la finca "CANDELARIA" situada en el municipio de Flores Costa Cuca, del departamento de Quetzaltenango. Dicha finca se encuentra a una latitud norte de  $14^{\circ} 42'$ ; longitud oeste de  $91^{\circ} 51'$  y a una altitud de 610 metros sobre el nivel del mar.

Según Simmons (10.) el clima es cálido y húmedo en el declive del Pacífico, su precipitación promedio es de 4065.8 milímetros anuales, y los suelos de esta región pertenecen a la serie CHOCOLA. Estos se caracterizan por ser profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica de grano fino.

#### 3.1.1 PERFIL DEL SUELO: CHOCOLA FRANCO LIMOSO

- a) El suelo superficial, a una profundidad cerca de 40 centímetros, es franco limoso o franco arcilloso, friable, color café oscuro. No tiene piedras y está bien abastecido de materia orgánica. La estructura es granular en la parte superior y granular fina en la inferior. La reacción es ligeramente ácida, pH 6.0 a 6.5.
- b) El subsuelo, a una profundidad alrededor de 80 centímetros, es franco arcilloso limoso, friable o franco arcilloso de color café a café claro y contiene algunas partículas pequeñas de mica. Está libre de piedras. La estructura es cúbica poco desarrollada y la reacción es ligeramente ácida, pH 6.0 a 6.5.
- c) El subsuelo, a una profundidad alrededor de 150 centímetros, es arcilla friable, café claro o café amarillenta. En casi todos los lugares hay muchas partículas pequeñas de mica. La estructura es fuertemente cúbica pero los planos de cruce verticales son más prominentes que los horizontales, lo cual le comunica una apariencia de estructura prismática. Las caras de los agregados grandes están cubiertas de un material de color café oscuro. La reacción es de mediana a ligeramente ácida, pH alrededor de 6.0.
- d) El substrato es ceniza volcánica micácea, parcialmente intemperizada, de grano fino y de color amarillo-grisáceo claro, casi blanco. En algunas partes es firme, pero es suave y resbaladizo cuando se amasa entre los dedos.

### 3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL:

#### 3.2.1 AREA Y MATERIALES:

Para realizar el experimento se escogieron seis especies de malezas, que por experiencia, o por simple observación se sabe que son las más dañinas para el cultivo del café. Además de que pueden reconocerse fácilmente con sus nombres comunes y científicos.

Para tratar de hacer el experimento lo más homogéneo posible, se buscó un área dentro de los cafetales en la que se observó ausencia de árboles adultos; o sea que la sombra existente es únicamente producida por los cafetos. Además, los cuadros de donde se tomaron las lecturas fueron colocados en el surco, para tratar de que la sombra no fuera un factor determinante.

Debido a que se trabajó con dos herbicidas post-emergentes y uno pre-emergente, se tuvo que preparar el terreno para que las malezas estuvieran en condiciones óptimas para cada tratamiento de conteo.

Las combinaciones de herbicida que se usaron, por ser las más comunes para el café en Guatemala, son las siguientes:

A.	GESATOP "Z"	+ 2,4-D	+ adherente
B.	GRAMOXONE	+ 2,4-D	+ adherente
C.	BASFAPON	+ 2,4-D	+ adherente

### 3.2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño estadístico empleado fue en bloques al azar, con tres repeticiones. Los tratamientos incluyendo al testigo fueron diez.

Para establecer la dosis a emplearse, se consultó con las casas comerciales, agricultores, etc., y se estableció una dosis baja, una media y una alta, quedando el diseño en la siguiente forma:

	FORMULA "A"	GESATOP "Z"	+	2,4 - D
1.	Dosis baja	3 lb./MZ		0,5 lt./MZ
2.	Dosis media	4 lb./MZ		1 lt./MZ
3.	Dosis alta	5 lb./MZ		1,5 lt./MZ
	FORMULA "B"	GRAMOXONE	+	2,4 - D
1.	Dosis baja	0,5 lt./MZ		0,5 lt./MZ
2.	Dosis media	1 lt./MZ		1 lt./MZ
3.	Dosis alta	1,5 lt./MZ		1,5 lt./MZ
	FORMULA "C"	BASFAPON	+	2,4 - D
1.	Dosis baja	6 lb./MZ		0,5 lt./MZ
2.	Dosis media	8 lb./MZ		1 lt./MZ
3.	Dosis alta	10 lb./MZ		1,5 lt./MZ
-	TESTIGO			

Se trazaron en el campo treinta parcelas en un área de cien metros cuadrados. En cada repetición se sortearon las parcelas al completo azar. Luego, en cada parcela se colocaron cuatro cuadros de madera de un metro cuadrado cada uno, tratando de que estos fueran localizados sobre el surco, para que la sombra de la planta no afectara.

Cada dosis, en cada tratamiento, se pesó o se midió previamente en una probeta y luego fue llevada al campo en frascos para su tratamiento. Las aplicaciones se hicieron todas en los mismos días, y se usó siempre equipo adecuado que estaba calibrado para el tamaño de la parcela.

### 3.2.3 METODO UTILIZADO PARA EL CONTEO

Debido a que en el presente experimento se trataba de evaluar qué herbicida controla mayor número de malezas, durante un lapso de tiempo más largo; los conteos se realizaron de la siguiente forma:

1. Conteo preliminar de todas las malezas en cada cuadro. A los diez días siguientes, se le aplicó su dosis de herbicida a cada parcela, cubriendo el lote total en el mismo día.
2. Segundo conteo 15 días después de la aplicación.
3. Tercer conteo 30 días después de la aplicación.
4. Cuarto conteo 45 días después de la aplicación.
5. Quinto conteo 60 días después de la aplicación.

Dependiendo de su especie, su forma de reproducción, localización, etc., las malezas se van desarrollando en distintas manera y velocidad. Considerando estas variables, el conteo de cada especie en cada cuadro se hizo por separado, empleándose una escala de cero a diez a manera de porcentajes; o sea que el cero representó la ausencia absoluta de dicha especie en el cuadro, y el diez, el cubrimiento total.

Todos los conteos fueron efectuados personalmente por el autor, con el fin de que el criterio empleado fuera siempre el mismo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de Componentes de Varianza del Análisis de Frecuencia, así como los Análisis de Comparación de Medias para las distintas malezas; aplicando los herbicidas correspondientes en las lecturas que se hicieron, se muestran en los cuadros a continuación.

Asimismo, se presenta una breve discusión de los resultados obtenidos por los herbicidas para cada maleza.

### 4.1 CANUTILLO:

Como puede verse en los cuadros a continuación, el control del Canutillo ("Zebrina pendula") tuvo un éxito total con el herbicida BASFAPON + 2,4-D; ya que a los sesenta días de su aplicación mostraba control total de la hierba en sus tres diferentes dosis.

Probablemente, debido a que la característica del producto es la de ser absorbido por las hojas y translocado a las raíces. Como puede observarse es fácilmente recomendable el uso de este producto para el control del Canutillo en su dosis más baja ya que es donde mayor significancia se obtuvo en los resultados.

Por el contrario, el comportamiento del GRAMOXONE + 2,4-D no tuvo ningún éxito en su control en ninguna de las dosis, ni siquiera a los quince días de su aplicación. Esto probablemente se debió a que dicha maleza estaba cubierta por otras en el momento de la aplicación, y no llegó a hacer un contacto directo con el Canutillo. Por experiencia se ha visto que al usarse el GRAMOXONE + 2,4-D en su dosis comercial contra esta maleza, la planta muere de inmediato, resurgiendo al cabo de varias semanas.

Respecto al comportamiento del GESATOP + 2,4-D es interesante observar que la dosis que mejor actuó fue la media o comercial, hasta los sesenta días. El conteo a los quince días reflejó un control excelente, perdiéndose luego a los treinta días en su dosis más alta, y actuando significativamente en su dosis baja, hasta los cuarenta y cinco días. Por lo tanto se recomienda aplicar este producto en su dosis comercial.

### 4.2 FLOR AMARILLA:

Esta es una maleza muy popular en muchas áreas cafetaleras de nuestro país. Por tratarse de una Compuestacea, su reproducción es por semillas que son dispersas en el aire por cada flor en un volumen muy grande.

En el experimento presente, puede observarse que el herbicida que mejor actuó fue el GESATOP + 2,4-D casi hasta el final de los conteos, en su dosis más alta principalmente; y en su dosis baja, exceptuando a los cuarenta y cinco días en que no mostró significancia.

Los otros dos herbicidas tuvieron menos éxito, probablemente debido a que cuando fueron aplicados los productos, no se encontraba esta maleza ocupando un espacio aéreo, sino que las semillas estaban germinando y los productos no llegaron a hacer un contacto directo con las pequeñas plántulas; no así el GESATOP, que por tratarse de un herbicida pre-emergente, pudo controlar la germinación de la Flor Amarilla.

Por experiencia personal en otros casos, se sabe que es posible controlar la Flor Amarilla ("Melampodium divaricatum") con la mezcla de GRAMOXONE + 2,4-D en su dosis comercial, con gran éxito; siempre teniendo cuidado de aplicar el producto antes de que la planta floree.

#### 4.3 CUARTILLO:

Como se puede observar en los cuadros a continuación, el Cuartillo ("Drymaria cordata") presentó resistencia a los tres herbicidas en general. Exceptuando el GRAMOXONE + 2,4-D a los quince días de su aplicación, que estuvo controlando mejor en su dosis baja que en la media, aunque ambas dieron un buen resultado.

También el GESATOP + 2,4-D en su dosis alta presentó un excelente control; puesto que fue el único que después de los sesenta días seguía controlando a la maleza; aunque como puede observarse, en el conteo a los treinta y cuarenta y cinco días, no tuvo significancia, estuvo muy cerca de tenerla.

El Cuartillo es una de las malezas, entre las seis analizadas, en la que menos preocupación hay que tener, ya que además de no alcanzar un desarrollo mayor a veinte centímetros, es una planta bastante delgada que nunca llegará a dominar a las demás malezas; por consiguiente, dentro de un cafetal, el problema de su control o exterminación es mínimo.

#### 4.4 BEJUCO:

En los cuadros estadísticos a continuación puede observarse que, los tres herbicidas tuvieron excelentes resultados en el control del Bejuco ("Ipomoea nil") hasta los sesenta días.

Se puede mencionar el BASFAPON + 2,4-D que siendo un producto translocable, a mayor dosis, mayor efectividad; sin embargo, atendiendo a la significancia obtenida en su dosis más baja, se recomienda ésta para el control del mismo, por razones económicas.

El comportamiento del GRAMOXONE + 2,4-D fue bastante bueno y se recomienda para el control del Bejuco su dosis más baja; siendo este un producto de contacto, no importa la dosis que se aplique mientras que el producto llegue a la maleza.

En cuanto al uso del GESATOP + 2,4-D puede decirse que fue bastante efectivo en su dosis comercial, ya que mostró mayor significancia que en su dosis alta.

Con respecto a la maleza misma, el Bejuco es la que mayores problemas de infestación presenta en esta zona, ya que se propaga vegetativamente, cubre a las demás malezas y su crecimiento es tan vigoroso que el control mecánico es un verdadero problema. Así pues, el uso de cualquiera de los tres herbicidas se hace indispensable y pueden esperarse buenos resultados con cualquiera de ellos.

#### 4.5 PELO DE CONEJO:

El Pelo de Conejo ("Oplismenus burmannii") es una maleza bastante difícil de controlar debido a que tiene numerosas raíces fibrosas y se reproduce rápidamente en forma asexual. Es por eso que la única fórmula que obtuvo éxito en su control fue el GESATOP + 2,4-D, hasta los treinta días de su aplicación. Después de ese período no se obtuvo ninguna significancia.

Es de hacer notar que dicha maleza, aunque es persistente, no representa un problema tan serio dentro de los cafetales debido a que su desarrollo no sobrepasa los veinticinco centímetros de altura, siendo sus tallos tendidos sobre el suelo.

Es interesante hacer la observación de que se aplicó el GESATOP + 2,4-D en forma pre-emergente. Según la literatura consultada, el 2,4-D al ser aplicado en dicha forma, controla gramíneas. Se puede atribuir a esto el éxito obtenido en su mezcla con el GESATOP.

Como puede verse en los cuadros, se tuvo la misma significancia tanto en su dosis baja como en la alta; por lo tanto, se recomienda la dosis baja por razones de economía.

#### 4.6 COYOLILLO:

Se ha experimentado mucho en el control del Coyolillo ("Cyperus rotundus") con diferentes tipos de herbicida, costando mucho su control, puesto que dicha maleza se propaga principalmente por tubérculos, teniendo cada uno de cinco a ocho yemas que dan origen a nuevas plantas.

En el presente experimento se puede observar un control total de todos los herbicidas en general, hasta los quince días de su aplicación. El BASFAPON + 2,4-D en su dosis más alta no actuó satisfactoriamente, aunque en su dosis comercial tuvo un excelente control.

A los treinta días de aplicación, el único que se mantendría controlando a la maleza fue el GESATOP + 2,4-D en su dosis alta, pues en la media ya estaba en su límite.

El GRAMOXONE + 2,4-D ya no controló en ninguna de sus dosis, probablemente debido a que se trata de un producto de contacto que no llegó hasta el tubérculo.

Después de los treinta días la maleza volvió a ser un problema. Es interesante hacer la observación de que la mezcla de un 2,4-D con un herbicida residual (GESATOP), posee un mejor sinergismo del producto dentro de la planta; llegando en este caso al tubérculo.

CUADRO No. 1

COMPONENTES DE VARIANZA DEL ANALISIS DE FRECUENCIA DE

CANUTILLO "Zebrina pendula"

en las lecturas que se indican

Fuente de variación	G.L.	2 Lec.	3 Lec.	4 Lec.	5 Lec.
Total	29	316.67	307.53	233.37	175.82
Repeticiones	2	39.98	131.61	102.10	87.12
Tratamientos	(9)	906.61'	746.06'	564.35'	454.00'
Herb. vrs.testigo	1	47.84	38.98	109.47	23.45
Entre herbicidas	(8)	1013.96'	834.45'	621.21'	507.82'
Producto (P)	2	3847.74'	2943.98'	2379.12'	1807.02'
Dosis (D)	2	46.54	241.86	94.81	208.14'
P x D	4	80.77	75.98	5.46	8.06
Error	18	52.45	107.36	82.47	46.58
Coef. de variación %	-	28.83	40.71	26.19	19.99
Min. dif. signif.	-	12.42	17.77	15.57	11.71

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

CUADRO No. 1-A

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CANUTILLO "Zebrina pendula"

SEGUNDA LECTURA: 15 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	21.34	- 10.59	10.75	12.42
A2	21.34	- 3.03	18.31 >	12.42'
A3	21.34	- 4.31	17.07 >	12.42'
B1	21.34	- 30.37	- 9.03	12.42
B2	21.34	- 22.48	- 1.14	12.42
B3	21.34	- 17.58	3.76	12.42
C1	21.34	- 43.51	-22.17 >	12.42'
C2	21.34	- 47.88	-26.54 >	12.42'
C3	21.34	- 50.14	-28.80 >	12.42'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	21.34	- 5.98	15.36 >	12.42'
B.	21.34	- 23.48	- 2.14 >	12.42
C.	21.34	- 47.18	-25.84 >	12.42'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

CUADRO No. 1-B

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CANUTILLO "Zebrina pendula"

TERCERA LECTURA: 30 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	21.14	- 12.89	8.25	17.77
A2	21.14	- 3.03	18.11 >	17.77'
A3	21.14	- 8.61	12.53	17.77
B1	21.14	- 34.03	-12.89	17.77
B2	21.14	- 19.04	2.10	17.77
B3	21.14	- 14.47	6.67	17.77
C1	21.14	- 45.82	-24.68 >	17.77'
C2	21.14	- 43.08	-21.94 >	17.77'
C3	21.44	- 43.42	-22.28 >	17.77'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	21.14	- 8.18	12.96	17.77
B.	21.14	- 22.51	- 1.37	17.77
C.	21.14	- 44.11	-22.97 >	17.77'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

CUADRO No. 1-C

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CANUTILLO "Zebrina pendula"

CUARTA LECTURA: 45 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	23.59	- 43.74	-20.15 >	15.57'
A2	23.59	- 8.61	14.98	15.57
A3	23.59	- 41.53	-17.94 >	15.57'
B1	23.59	- 37.75	-14.16	15.57
B2	23.59	- 27.46	- 3.87	15.57
B3	23.59	- 30.73	- 7.14	15.57
C1	23.59	- 48.06	-24.47 >	15.57'
C2	23.59	- 44.04	-20.45 >	15.57'
C3	23.59	- 44.93	-21.34 >	15.57'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	23.59	- 31.29	- 7.70	15.57
B.	23.59	- 31.98	- 8.39	15.57
C.	23.59	- 45.67	-22.08 >	15.57'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

CUADRO No. 1-D  
ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS  
CANUTILLO "Zebrina pendula"

QUINTA LECTURA: 60 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	31.49 -	25.04	6.45	11.71
A2	31.49 -	16.83	14.66 >	11.71'
A3	31.49 -	15.58	15.91 >	11.71'
B1	31.49 -	40.65	- 9.16	11.71
B2	31.49 -	34.63	- 3.14	11.71
B3	31.49 -	35.75	- 4.26	11.71
C1	31.49 -	54.27	-22.78 >	11.71'
C2	31.49 -	43.57	-12.08 >	11.71'
C3	31.49 -	43.58	-12.09 >	11.71'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	31.49 -	19.15	12.34 >	11.71'
B.	31.49 -	37.01	- 5.52	11.71
C.	31.49 -	47.14	-15.65 >	11.71'

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

CUADRO No. 2

COMPONENTES DE VARIANZA DEL ANALISIS DE FRECUENCIA DE

FLOR AMARILLA "Melampodium divaricatum"

en las lecturas que se indican

Fuente de variación	G.L.	2 Lec.	3 Lec.	4 Lec.	5 Lec.
Total	29	0.50	0.57	0.64	0.77
Repeticiones	2	0.73	1.60'	3.89'	6.19'
Tratamientos	(9)	0.76	0.74	0.47	0.53
Herb. vrs. Testigo	1	1.98'	2.13'	1.42	2.09'
Entre herbicidas	(8)	0.60	0.56	0.35	0.33
Producto (P)	2	2.06'	1.61'	0.52	0.27
Dosis (D)	2	0.02	0.08	0.38	0.24
P x D	4	0.17	0.28	0.26	0.40
Error	18	0.35	0.36	0.36	0.29
Coef. de variación %		53.29	48.38	46.15	40.18
Min. Dif. Signif.	-	1.01	1.02	1.02	0.92

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 2-A

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

FLOR AMARILLA "Melampodium divaricatum"

SEGUNDA LECTURA: 15 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.89 -	0.32	1.57 >	1.01'
A2	1.89 -	0.62	1.27 >	1.01'
A3	1.89 -	0.56	1.33 >	1.01'
B1	1.89 -	1.71	0.18	1.01
B2	1.89 -	1.24	0.65	1.01
B3	1.89 -	1.32	0.57	1.01
C1	1.89 -	1.07	0.82	1.01
C2	1.89 -	1.09	0.80	1.01
C3	1.89 -	1.37	0.52	1.01

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.89 -	0.50	1.39 >	1.01'
B.	1.89 -	1.42	0.47	1.01
C.	1.89 -	1.18	0.71	1.01

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

CUADRO No. 2-B

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

FLOR AMARILLA "Melampodium divaricatum"

TERCERA LECTURA: 30 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	2.04 -	0.55	1.49 >	1.02'
A2	2.04 -	1.07	0.97	1.02
A3	2.04 -	0.56	1.48 >	1.02'
B1	2.04 -	1.97	0.07	1.02
B2	2.04 -	1.38	0.66	1.02
B3	2.04 -	1.37	0.67	1.02
C1	2.04 -	1.11	0.93	1.02
C2	2.04 -	1.14	0.90	1.02
C3	2.04 -	1.21	0.83	1.02

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	2.04 -	0.73	1.31 >	1.02
B.	2.04 -	1.57	0.47	1.02
C.	2.04 -	1.15	0.89	1.02

' Significativo al 0.05 de probabilidad.



CUADRO No. 2-C

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

FLOR AMARILLA "Melampodium divaricatum"

CUARTA LECTURA: 45 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.96	- 1.19	0.77	1.02
A2	1.96	- 1.08	0.88	1.02
A3	1.96	- 0.80	1.16 >	1.02'
B1	1.96	- 1.98	- 0.02	1.02
B2	1.96	- 1.51	- 0.45	1.02
B3	1.96	- 0.99	0.97	1.02
C1	1.96	- 1.07	0.89	1.02
C2	1.96	- 1.20	0.76	1.02
C3	1.96	- 1.25	0.71	1.02

' Significativo al 0.05 de probabilidad.

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.96	- 1.02	0.94	1.02
B.	1.96	- 1.49	0.47	1.02
C.	1.96	- 1.17	0.79	1.02

CUADRO No. 2-D

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

FLOR AMARILLA "Melampodium divaricatum"

QUINTA LECTURA: 60 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	2.13 -	0.97	1.16 >	0.92'
A2	2.13 -	1.40	0.73	0.92
A3	2.13 -	1.03	1.10 >	0.92'
B1	2.13 -	1.87	0.26	0.92
B2	2.13 -	1.56	0.57	0.92
B3	2.13 -	0.92	1.21 >	0.92'
C1	2.13 -	0.91	1.22 >	0.92'
C2	2.13 -	1.30	0.83	0.92
C3	2.13 -	1.34	0.79	0.92

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	2.13 -	1.13	1.00	0.92'
B.	2.13 -	1.45	0.68	0.92
C.	2.13 -	1.18	0.95	0.92'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 3

COMPONENTES DE VARIANZA DEL ANALISIS DE FRECUENCIA DE

CUARTILLO "Drymaria cordata"

en las lecturas que se indican

Fuente de variación	G.L.	2 Lec.	3 Lec.	4 Lec.	5 Lec.
Total	29	0.53	0.46	0.68	0.73
Repeticiones	2	2.06'	1.80'	4.20'	4.31'
Tratamientos	(9)	0.83'	0.54	0.57	0.64
Herb. vrs. Testigo	1	0.49	0.23	0.04	0.44
Entre herbicidas	(8)	0.87'	0.58	0.63	0.66
Producto (P)	2	3.21'	2.16'	1.23'	1.63'
Dosis (D)	2	0.05	0.10	0.63	0.11
P x D	4	0.11	0.03	0.33	0.46
Error	18	0.20	0.27	0.34	0.38
Coef. de variación %	-	67.75	86.60	67.02	55.04
Min. dif. Signif.	-	0.77	0.89	1.00	1.05

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 3-A

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CUARTILLO "Drymaria cordata"

SEGUNDA LECTURA: 15 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.05 -	0.47	0.58	0.77
A2	1.05 -	0.41	0.64	0.77
A3	1.05 -	0.16	0.89 >	0.77'
B1	1.05 -	0.0	1.05 >	0.77'
B2	1.05 -	0.24	0.81 >	0.77'
B3	1.05 -	0.40	0.65	0.77
C1	1.05 -	1.23	- 0.18	0.77
C2	1.05 -	1.48	- 0.43	0.77
C3	1.05 -	1.21	- 0.16	0.77

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.05 -	0.35	0.70	0.77
B.	1.05 -	0.21	0.84 >	0.77'
C.	1.05 -	1.31	- 0.26	0.77

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 3-B

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CUARTILLO "Drymaria cordata"

TERCERA LECTURA: 30 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - X	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	0.87	- 0.24	0.63	0.89
A2	0.87	- 0.40	0.47	0.89
A3	0.87	- 0.0	0.87	0.89
B1	0.87	- 0.40	0.47	0.89
B2	0.87	- 0.37	0.50	0.89
B3	0.87	- 0.37	0.50	0.89
C1	0.87	- 1.12	- 0.25	0.89
C2	0.87	- 1.26	- 0.39	0.89
C3	0.87	- 1.03	- 0.16	0.89

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{x}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	0.87	- 0.21	0.66	0.89
B.	0.87	- 0.38	0.49	0.89
C.	0.87	- 1.14	- 0.27	0.89

CUADRO No. 3-C

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CUARTILLO "Drymaria cordata"

CUARTA LECTURA: 45 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	0.98 -	1.15	0.17	1.00
A2	0.98 -	0.86	0.12	1.00
A3	0.98 -	0.0	0.98	1.00
B1	0.98 -	0.80	0.18	1.00
B2	0.98 -	0.44	0.54	1.00
B3	0.98 -	0.64	0.34	1.00
C1	0.98 -	1.31	-0.33	1.00
C2	0.98 -	1.48	-0.50	1.00
C3	0.98 -	1.07	-0.09	1.00

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$ Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	0.98 - 0.67	0.31	1.00
B.	0.98 - 0.62	0.35	1.00
C.	0.98 - 1.28	- 0.30	1.00

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 3-D

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

CUARTILLO "Drymaria cordata"

QUINTA LECTURA: 60 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.49	- 1.21	0.28	1.05
A2	1.49	- 1.07	0.42	1.05
A3	1.49	- 0.40	- 1.09 >	1.05'
B1	1.49	- 0.94	0.55	1.05
B2	1.49	- 0.44	1.05	1.05
B3	1.49	- 1.00	0.49	1.05
C1	1.49	- 1.38	0.11	1.05
C2	1.49	- 1.86	0.37	1.05
C3	1.49	- 1.49	0.0	1.05

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.49	- 0.89	0.60	1.05
B.	1.49	- 0.79	0.70	1.05
C.	1.49	- 1.57	0.08	1.05

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 4

COMPONENTES DE VARIANZA DEL ANALISIS DE FRECUENCIA DE

BEJUCO "Ipomoea nil"

en las lecturas que se indican

Fuente de variación	G.L.	2 Lec.	3 Lec.	4 Lec.	5 Lec.
Total	29	0.45	0.47	0.64	0.75
Repeticiones	2	0.82'	0.68'	1.80'	1.60'
Tratamientos	(9)	1.10'	1.04'	1.22'	1.68'
Herb. vrs. Testigo	1	8.68'	7.18'	5.17'	7.55'
Entre Herbicidas	(8)	0.16	0.28	0.72	0.94
Producto (P)	2	0.30	0.73'	2.01'	2.97'
Dosis (D)	2	0.17	0.08	0.06	0.04
P x D	4	0.08	0.15	0.40	0.38
Error	18	0.09	0.16	0.23	0.19
Coef. de variación %	-	56.60	59.70	57.10	47.90
Min. dif. Signif.	-	0.51	0.68	0.82	0.75

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 4-A

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

BEJUCO "Ipomoea nil"

SEGUNDA LECTURA; 15 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	2.15 -	0.57	1.58 >	0.51'
A2	2.15 -	0.17	1.98 >	0.51'
A3	2.15 -	0.17	1.98 >	0.51'
B1	2.15 -	0.50	1.65 >	0.51'
B2	2.15 -	0.61	1.54 >	0.51'
B3	2.15 -	0.57	1.58 >	0.51'
C1	2.15 -	0.46	1.69 >	0.51'
C2	2.15 -	0.17	1.98 >	0.51'
C3	2.15 -	0.0	2.15 >	0.51'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	2.15 -	0.30	1.85 >	0.51'
B.	2.15 -	0.56	1.59 >	0.51'
C.	2.15 -	0.21	1.94 >	0.51'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 4-B

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

BEJUCO "Ipomoea nil"

TERCERA LECTURA: 30 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	2.14 -	0.87	1.27 >	0.68'
A2	2.14 -	0.40	1.74 >	0.68'
A3	2.14 -	0.53	1.61 >	0.68'
B1	2.14 -	0.57	1.57 >	0.68'
B2	2.14 -	0.80	1.34 >	0.68'
B3	2.14 -	0.85	1.29 >	0.68'
C1	2.14 -	0.41	1.73 >	0.68'
C2	2.14 -	0.17	1.97 >	0.68'
C3	2.14 -	0.0	2.14 >	0.68'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	2.14 -	0.60	1.54 >	0.68'
B.	2.14 -	0.74	1.40 >	0.68'
C.	2.14 -	0.19	1.95 >	0.68'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 4-C

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

DEJUCO "Ipomoea nil"

CUARTA LECTURA: 45 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	2.09 -	1.31	0.78	0.82
A2	2.09 -	0.46	1.63 >	0.82'
A3	2.09 -	0.93	1.16 >	0.82'
B1	2.09 -	0.77	1.32 >	0.82'
B2	2.09 -	1.33	0.76	0.82
B3	2.09 -	1.05	1.04 >	0.82'
C1	2.09 -	0.33	1.76 >	0.82'
C2	2.09 -	0.17	1.92 >	0.82'
C3	2.09 -	0.0	2.09 >	0.82'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	2.09 -	0.90	1.19 >	0.82'
B.	2.09 -	1.05	1.04 >	0.82'
C.	2.09 -	0.17	1.92 >	0.82'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 4-D

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

BEJUCO "Ipomoea nil"

QUINTA LECTURA: 60 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	2.42	- 1.05	1.37 >	0.75'
A2	2.42	- 0.50	1.92 >	0.75'
A3	2.42	- 0.81	1.61 >	0.75'
B1	2.42	- 0.96	1.46 >	0.75'
B2	2.42	- 1.66	0.76 >	0.75
B3	2.42	- 1.28	1.14 >	0.75'
C1	2.42	- 0.46	1.96 >	0.75'
C2	2.42	- 0.0	2.42 >	0.75'
C3	2.42	- 0.0	2.42 >	0.75'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	2.42	- 0.79	1.63 >	0.75'
B.	2.42	- 1.30	1.12 >	0.75'
C.	2.42	- 0.15	2.27 >	0.75'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 5

COMPONENTES DE VARIANZA DEL ANALISIS DE FRECUENCIA DE

PELO DE CONEJO "Oplismenus burmannii"

en las lecturas que se indican

Fuente de variación	G.L.	2 Lec.	3 Lec.	4 Lec.	5 Lec.
Total	29	0.21	0.19	0.18	0.17
Repeticiones	2	0.52'	0.40'	0.42	0.68'
Tratamientos	(9)	0.40'	0.37'	0.07	0.09
Herb. vrs. testigo	1	0.03	0.05	0.10	0.02
Entre herbicidas	(8)	0.44'	0.41'	0.06	0.10
Producto (P)	2	1.49'	1.36'	0.11	0.21
Dosis (D)	2	0.04	0.10	0.07	0.11
P x D	4	0.12	0.09	0.04	0.03
Error	18	0.09	0.07	0.21	0.16
Coef. de variación %	-	56.60	60.13	50.35	34.19
Min. dif. Signif.	-	0.51	0.45	0.78	0.68

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 5-A

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

PELO DE CONEJO "Oplismenus burmannii"

SEGUNDA LECTURA: 15 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	0.62	- 0.0	0.62 >	0.51'
A2	0.62	- 0.17	0.45	0.51
A3	0.62	- 0.0	0.62 >	0.51'
B1	0.62	- 0.91	- 0.29	0.51
B2	0.62	- 0.81	- 0.19	0.51
B3	0.62	- 0.53	0.09	0.51
C1	0.62	- 0.54	0.08	0.51
C2	0.62	- 0.83	- 0.21	0.51
C3	0.62	- 0.94	- 0.32	0.51

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	0.62	- 0.06	0.56 >	0.51'
B.	0.62	- 0.75	- 0.13	0.51
C.	0.62	- 0.77	- 0.15	0.51

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 5-B

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

PELO DE CONEJO "Oplismenus burmannii"

TERCERA LECTURA: 30 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	0.57 - 0.0		0.57 >	0.45'
A2	0.57 - 0.0		0.57 >	0.45'
A3	0.57 - 0.0		0.57 >	0.45'
B1	0.57 - 0.98		0.41	0.45
B2	0.57 - 0.78		0.21	0.45
B3	0.57 - 0.53		0.04	0.45
C1	0.57 - 0.40		0.17	0.45
C2	0.57 - 0.78		0.21	0.45
C3	0.57 - 0.40		0.17	0.45

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	0.57 - 0.0		0.57 >	0.45'
B.	0.57 - 0.76		0.19	0.45
C.	0.57 - 0.33		0.24	0.45

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 5-C

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

PELO DE CONEJO "Oplismenus burmannii"

CUARTA LECTURA: 45 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	0.75	- 0.91	- 0.16	0.78
A2	0.75	- 0.90	- 0.15	0.78
A3	0.75	- 0.78	- 0.03	0.78
B1	0.75	- 1.20	- 0.45	0.78
B2	0.75	- 1.09	- 0.34	0.78
B3	0.75	- 0.90	- 0.15	0.78
C1	0.75	- 0.78	- 0.03	0.78
C2	0.75	- 1.04	- 0.29	0.78
C3	0.75	- 0.83	- 0.08	0.78

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	0.75	- 0.86	- 0.11	0.78
B.	0.75	- 1.06	- 0.31	0.78
C.	0.75	- 0.88	- 0.13	0.78

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 5-D

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

PELO DE CONEJO "Oplismenus burmannii"

QUINTA LECTURA: 60 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$ Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.09 - 1.22	- 0.13	0.68
A2	1.09 - 1.04	0.05	0.68
A3	1.09 - 1.11	- 0.02	0.68
B1	1.09 - 1.60	- 0.51	0.68
B2	1.09 - 1.29	- 0.20	0.68
B3	1.09 - 1.18	- 0.09	0.68
C1	1.09 - 1.11	- 0.02	0.68
C2	1.09 - 1.08	0.01	0.68
C3	1.09 - 1.00	0.09	0.68

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$ Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.09 - 1.11	- 0.02	0.68
B.	1.09 - 1.36	- 0.27	0.68
C.	1.09 - 1.06	0.03	0.68

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 6

COMPONENTES DE VARIANZA DEL ANALISIS DE FRECUENCIA DE

COYOLILLO "Cyperus rotundus"

en las lecturas que se indican

Fuente de variación	G.L.	2 Lec.	3 Lec.	4 Lec.	5 Lec.
Total	29	0.41	0.46	0.48	0.54
Repeticiones	2	0.63	1.44	1.12	1.91'
Tratamientos	(9)	0.65'	0.35	0.32	0.54
Herb. vrs. Testigo	1	3.55'	1.95'	1.62	1.70'
Entre herbicidas	(8)	0.29	0.15	0.16	0.40
Producto (P)	2	0.19	0.38	0.54	0.82
Dosis (D)	2	0.21	0.01	0.01	0.07
P x D	4	0.38	0.10	0.04	0.35
Error	18	0.26	0.41	0.49	0.38
Coef. de variación %	-	108.48	101.63	75.26	55.03
Min. dif. Signif.	-	0.87	1.10	1.20	1.06

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 6-A

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

COYOLILLO "Cyperus rotundus"

SEGUNDA LECTURA: 15 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.51	- 0.47	1.04 >	0.87'
A2	1.51	- 0.24	1.27 >	0.87'
A3	1.51	- 0.0	1.51 >	0.87'
B1	1.51	- 0.47	1.04 >	0.87'
B2	1.51	- 0.37	1.14 >	0.87'
B3	1.51	- 0.17	1.34 >	0.87'
C1	1.51	- 0.58	0.93 >	0.87'
C2	1.51	- 0.0	1.51 >	0.87'
C3	1.51	- 0.98	0.53 >	0.87

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.51	- 0.24	1.27 >	0.87'
B.	1.51	- 0.34	1.17 >	0.87'
C.	1.51	- 0.58	0.99 >	0.87'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

CUADRO No. 6-B

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

COYOLILLO "Cyperus rotundus"

TERCERA LECTURA: 30 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	T <sub>bat.</sub>	Diferencia	M.D.S.
A1	1.39 - 0.47		0.92	1.10
A2	1.39 - 0.29		1.10	1.10
A3	1.39 - 0.24		1.15 >	1.10'
B1	1.39 - 0.71		0.68	1.10
B2	1.39 - 0.60		0.79	1.10
B3	1.39 - 0.40		0.99	1.10
C1	1.39 - 0.58		0.81	1.10
C2	1.39 - 0.74		0.65	1.10
C3	1.39 - 0.96		0.43	1.10

' Significativo al 0.05 de probabilidad

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.39 - 0.33		1.06	1.10
B.	1.39 - 0.57		0.82	1.10
C.	1.39 - 0.76		0.63	1.10

CUADRO No. 6-C

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

COYOLILLO "Cyperus rotundus"

CUARTA LECTURA: 45 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.36	- 1.29	0.07	1.20
A2	1.36	- 1.17	0.19	1.20
A3	1.36	- 1.10	0.26	1.20
B1	1.36	- 0.79	0.57	1.20
B2	1.36	- 0.39	0.97	1.20
B3	1.36	- 0.61	0.75	1.20
C1	1.36	- 0.79	0.57	1.20
C2	1.36	- 0.81	0.55	1.20
C3	1.36	- 1.00	0.36	1.20

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.36	- 1.49	- 0.13	1.20
B.	1.36	- 0.60	0.76	1.20
C.	1.36	- 0.87	0.49	1.20

CUADRO No. 6-D

ANALISIS DE COMPARACION DE MEDIAS

COYOLILLO "Cyperus rotundus"

QUINTA LECTURA: 60 días después de la aplicación

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Trat.	Diferencia	M.D.S.
A1	1.83	- 1.52	0.31	1.06
A2	1.83	- 1.03	0.80	1.06
A3	1.83	- 1.51	0.32	1.06
B1	1.83	- 1.26	0.62	1.06
B2	1.83	- 1.13	0.70	1.06
B3	1.83	- 0.67	0.16	1.06
C1	1.83	- 0.53	0.30	1.06
C2	1.83	- 0.64	0.19	1.06
C3	1.83	- 1.09	0.74	1.06

Herbicida (fórmula)	Testigo - $\bar{X}$	Herb.	Diferencia	M.D.S.
A.	1.83	- 1.35	0.48	1.06
B.	1.83	- 1.02	0.81	1.06
C.	1.83	- 0.75	1.08 >	1.06'

' Significativo al 0.05 de probabilidad

## CONCLUSIONES

1. El tratamiento que mejor actuó, en el control de todas las malezas, fue el del herbicida GESATOP (Simazina) + 2,4-D aplicándose en su forma pre-emergente, el 15 de septiembre; ya que la mayoría de las malezas fueron controladas hasta los sesenta días de la aplicación, demostrándose así su gran poder residual.
2. El tratamiento de GRAMOXONE (Paraquat) + 2,4-D no actuó como se esperaba; aunque controló perfectamente a la maleza más nociva para el café: Ipomoea nil (bejuco). Debido a que se trata de un producto de contacto, se concluye que las malezas no deben tener un tamaño mayor a quince centímetros de altura, para que al hacer las aplicaciones, el producto llegue a su objetivo.
3. El tratamiento de BASFAPON (Dalapon) + 2,4-D controló a dos de las malezas hasta los sesenta días, al Zebrina pendula (canutillo) Ipomoea nil (bejuco); actuando perfectamente en su dosis baja. Este éxito probablemente se debió a que cuando se hacen mezclas con herbicidas hormonales (2,4-D), estos controlan muy bien a las gramíneas en aplicaciones pre-emergentes.
4. Es recomendable la aplicación del BASFAPON (Dalapon) + 2,4-D pero después de la aplicación del GESATOP (Simazina), o del GRAMOXONE (Paraquat); para que controlen las gramíneas resistentes a estos. Así será más económico el control de las malezas en el café.
5. En herbicidas como el BASFAPON (DALAPON), existe más translocación del producto a mayores dosis; en cambio en herbicidas como el GRAMOXONE (PARAQUAT), que es un producto de contacto, no importa la dosis con tal de que el producto llegue a la maleza.
6. La mezcla de un herbicida residual, en este caso el GESATOP (SIMAZINA), con un hormonal (2,4-D), tiene un mejor sinergismo que cualquier herbicida de contacto con el 2,4-D.
7. Se observó en algunas parcelas en donde se aplicó GESATOP (SIMAZINA), cierta erosión en el suelo. Esto, probablemente se debió a que se trata de un herbicida residual y controla la germinación de las malezas por un período prolongado. Esta erosión no se observó en las parcelas donde se aplicó GRAMOXONE (PARAQUAT), que es un producto de contacto, orgánico que se descompone al hacer contacto con el suelo. Por esta razón, se recomienda tener cuidado en el uso del GESATOP (SIMAZINA), cuando se trate de suelos con una topografía inclinada.
8. El costo anual de la limpia de cafetales resulta bastante similar con herbicidas que con medios mecánicos (machete).

Sin embargo, una persona usando herbicida limpia unas diez cuerdas diarias; en cambio con machete, limpia dos. Además, la duración del efecto del herbicida es de sesenta días, contra quince días con machete.

Por lo tanto, se hace indispensable el uso de productos químicos, ya que en la caficultura moderna el ahorro del tiempo es esencial, para poder contar con esa mano de obra en otros trabajos no mecanizables.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Boletín Informativo Compañía Agro-Comercial. Departamento Agro-Químico. Guatemala.
2. Boletín Informativo Ciba-Geigy. Herbicidas. Control químico de malezas en café. 1972. Guatemala.
3. U-46 BASF. Alemania. (Boletín Informativo).
4. CARVAJAL, JOSE. Café, cultivo y fertilización. Instituto internacional de la potasa. Suiza, 1972. 135 p.
5. BASFAPON. BASF. Alemania. (Boletín informativo).
6. GARCIA, J.G. "et al". Malezas prevalentes de América Central. International Plant Protection Center. El Salvador, 1975. 145 p.
7. GARCIA, J. GUADALUPE y LUIS CASTILLO MANILO. Estudio sobre el control del coyolillo. Departamento de diseño y análisis estadístico. Ministerio de Agricultura. Boletín técnico No. 31. Guatemala 1973. 2p.
8. The Iowa State University Press. Manual de Agricultura. C.E.C.S.A. México, 1975. 639 p.
9. GÜTIERREZ, GILBERTO y VICTOR MANUEL PEREZ. Manual de Recomendaciones para cultivar café.
10. SIMMONS, CHARLES, TARANO, J. y JOSE PINTO. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. José de Pineda Ibarra. Guatemala, 1959. 1,000 p.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia .....

Asunto .....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

IMPRIMASE:

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to read "Rodolfo Estrada González".

ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ  
D E C A N O

