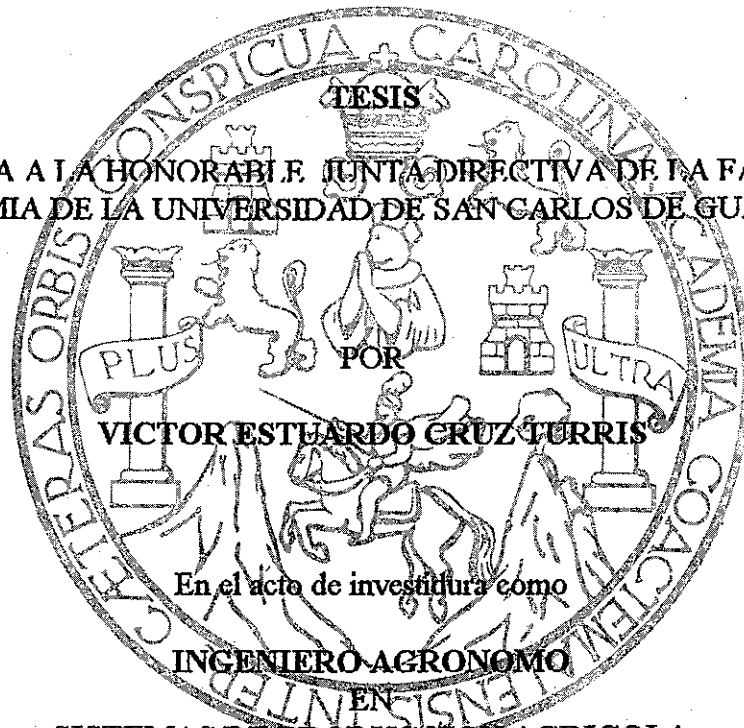


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

**ESTUDIO CUANTITATIVO DE MALEZAS Y SU MANEJO
EN EL CULTIVO DEL CAFE (*Coffea arabica* L.),
EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, DEPARTAMENTO GUATEMALA.**

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.



SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1,996.

ALAMITANG NG SURIANO NG CAGAYAN
FACULTAD NG AGRICULTURA
SADIMONONG SA INYENYERONG AGRICOLANG

QUEEN NG PANGKALANG PANGKALANG
A. J. (1911-1912) NG PANGKALANG
TRAYONG PANGKALANG PANGKALANG

1911

RELATIBONG NG PANGKALANG PANGKALANG
PANGKALANG PANGKALANG PANGKALANG

D1
T (16/4)
C. 4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DERECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr.- JOSE ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr.- JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr.- WILLIAM R. ESCOBAR LOPEZ
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr.- CARLOS ROBERTO MOTTA
VOCAL CUARTO:	P.A. HENRY ESTUARDO ESPAÑA
VOCAL QUINTO:	Br. MYNOR JOAQUIN BARRIOS O.
SECRETARIO:	Ing. Agr.- GUILLERMO E. MENDEZ B.

Guatemala, noviembre de 1,996

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Distinguidos Señores:

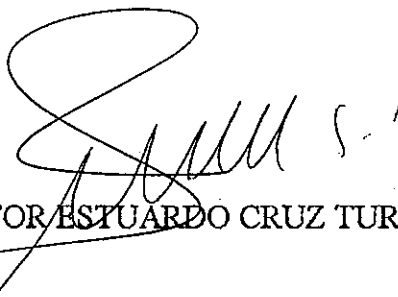
De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes, el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO CUANTITATIVO DE MALEZAS Y SU MANEJO EN EL CULTIVO DEL CAFE (*Coffea arabica* L.), EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

Como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación merezca su aprobación, me es grato presentarles las muestras de mi más alta consideración.

Respectuosamente,



VICTOR ESTUARDO CRUZ TURRIS

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:

OMNIPOTENTE

MIS PADRES :

Victor Manuel Cruz Claveria, Rosa Mirna Turris De cruz, por su abnegado amor y apoyo, después de cumplir con tantas jornadas llenas de lucha y esperanza.

MI ESPOSA:

Danahe Silvana Estrada Perez, por el apoyo moral y espiritual en pro de mi superación.

MI HIJA:

Nataly Andrea Del Carmén, por ser una luz de esperanza y esfuerzo en mi vida.

MIS HERMANOS:

Marlon Jair, Villy Alexander, quienes en forma directa o indirecta proporcionaron los estímulos suficientes para seguir adelante.

MIS ASESORES:

Ing. Agr. Manuel Martínez, Silvel Elias, por su paciencia y desinteresada cooperación para la culminación de esta investigación.

**INGENIO
SANTA TERESA S.A.**

Por su desinteresado apoyo en la realización con éxito de la presente investigación.

LOS INGENIEROS:

Federico Aguilar S., Noe Godoy, Alfredo Ortiz, José de León, por su colaboración indefinida en la investigación.

EL SEÑOR:

Manuel Escamilla, por su colaboración.

MIS COMPAÑEROS:

Omar Samayoa, Juan Herrera, Lizardo Rodas, Miguel Laparra, Prospero Carrascoza, Byron García, Ronal Galvez, Carlos Castañeda, exitos.

MIS AMIGOS:

por su persistente deseo de presenciar mi superación y empeño en culminar mis estudios universitarios.

TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS TODO PODEROSO.

MI PATRIA GUATEMALA.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE AGRONOMIA

CATEDRATICOS EN GENERAL.

**TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A MI
FORMACION.**

INDICE

	PAG.
CONTENIDO	
01 INTRODUCCION.....	01
02 DEFINICION DEL PROBLEMA.....	03
03 JUSTIFICACION.....	04
04 MARCO TEORICO	
4.1 MARCO CONCEPTUAL	
4.1.1 Generalidades de las malezas	
4.1.1.1 Definición de maleza.....	05
4.1.1.2 Impacto de las malezas en la agricultura.....	06
4.1.1.3 Problemas ocasionados por las malezas.....	07
4.1.2 Generalidades de los herbicidas	
4.1.2.1 Clasificación.....	07
4.1.2.2 Familias.....	08
4.1.2.3 Presentación comercial.....	10
4.1.3 Generalidades del cultivo bajo condiciones de la finca	
4.1.3.1 Variedades.....	12
4.1.3.2 Distanciamientos de siembra.....	12
4.1.2.3 Manejo de tejido.....	12
4.1.2.4 Manejo de sombra.....	13
4.1.3.5 Control de malezas.....	14
4.1.3.6 Relación maleza-sombra-cultivo.....	14
4.2 MARCO REFERENCIAL	
4.2.1 Descripción del área.....	15
4.2.2 Delimitación y vías de acceso	
4.2.2.1 Límites y colindancias de la finca.....	15
4.2.2.2 Acceso a la finca.....	16

05 OBJETIVOS.....	17
06 HIPOTESIS.....	17
07 METODOLOGIA	
7.1 ETAPA TAXONOMICA	
7.1.1 Colecta de campo.....	18
7.1.2 Determinación de especies.....	18
7.2 ETAPA ECOLOGICA	
7.2.1 Determinación del área mínima de muestreo.....	19
7.2.2 Determinación del número de unidades de muestreo.....	21
7.2.3 Tipo de muestreo a utilizar.....	22
7.2.4 Ubicación de las unidades de muestreo.....	23
7.2.5 Variables a medir	
7.2.5.1 Especies presentes.....	24
7.2.5.2 Densidad.....	24
7.2.5.3 Frecuencia.....	24
7.2.5.4 Cobertura.....	24
7.2.6 Determinación del valor de importancia.....	25
7.3 ETAPA EXPERIMENTAL	
7.3.1 Diseño experimental.....	25
7.3.2 Tamaño de la parcela.....	26
7.3.3 Variable de respuesta.....	28
7.4 TRATAMIENTOS.....	28
7.5 ANALISIS DE LA INFORMACION	
7.5.1 Análisis de varianza.....	29
7.5.2 Prueba de medias.....	29
7.5.3 Análisis económico.....	29

08 RESULTADOS	
8.1 ETAPA TAXONOMICA (primera parte).....	31
8.2 ETAPA EXPERIMENTAL.....	33
8.3 ETAPA TAXONOMICA (segunda parte).....	38
8.4 ANALISIS ECONOMICO DE LA INFORMACION.....	42
09 CONCLUSIONES.....	47
10 RECOMENDACIONES.....	49
11 BIBLIOGRAFIA.....	51

CUADROS

01 BOLETA DE CAMPO PARA LA ESTIMACION DEL AREA MINIMA DE MUESTREO.....	20
02 TRATAMIENTOS EVALUADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN CAFE.....	28
03 COMPOSICION FLORISTICA EN EL CULTIVO DEL CAFE.....	32
04 VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS PRINCIPALES ESPECIES ENCONTRADAS EN EL CULTIVO DEL CAFE.....	33
05 DIAS DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS.....	34
06 RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA.....	34
07 SUBHIPOTESIS DE LA PRUEBA DE CONTRASTES ORTOGONALES.....	35
08 BALANCE DE LAS SUBHIPOTESIS DE LA PRUEBA DE CONTRASTES ORTOGONALES.....	35
09 RESUMEN DE LA PRUEBA DE CONTRASTES ORTOGONALES.....	36
10 VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS DESPUES DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO 1.....	39
11 VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS DESPUES DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO 2,3,4.....	39
12 VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS DESPUES DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO 5,6,7.....	40
13 VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS DESPUES DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO 8,9,10.....	41

14 VALORES DE IMPORTANCIA PARA LAS ESPECIES ENCONTRADAS DESPUES DEL EFECTO DEL TRATAMIENTO 11,12,13.....	42
15 COSTOS TOTALES POR APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS.....	45
16 COSTOS TOTALES POR HECTAREA DE LOS TRATAMIENTOS.....	45
17 PORCENTAJE DE EFICACIA DE CADA TRATAMIENTO.....	46
18 RELACION EXISTENTE ENTRE LOS COSTOS Y EL PORCENTAJE DE EFICACIA DE LOS TRATAMIENTOS.....	46

FIGURAS

01 SISTEMAS DE PODAS CICLICAS EN CAFE.....	13
02 MODELO DE MUESTREO PARA EL AREA MININA.....	19
03 GRAFICA PARA ESTIMAR EL NUMERO DE UNIDADES MUESTREALES..	22
04 UBICACION DE LAS UNIDADES DE MUESTREO EN EL CAFETAL.....	23
05 TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.....	27

APENDICE

01 MAPA GENERAL DE LA FINCA SANTA TERESA.....	53
02 MAPA DE LOCALIZACION DE LA FINCA SANTA TERESA.....	54
03 MAPA DE LA UBICACION DE LOS TRATAMIENTOS.....	55
04 BOLETA PARA EL VALOR DE IMPORTANCIA.....	56
05 BOLETA PARA EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	57

*Estudio cuantitativo de malezas y su manejo
en el cultivo del café (Coffea arabica L.)
municipio de Villa Canales, departamento Guatemala.*

*Quantitative study of weeds and its handling
in the cultivation of coffee (Coffea arabica L.)
at the county of Villa Canales, Guatemala.*

El cultivo del café (Coffea arabica L.), se ve afectado por la presencia de malezas que compiten por agua, luz, espacio y nutrientes; provocando mermas en la producción de quintales de café oro por unidad de área. Para minimizar ésta competencia se ponen en práctica diferentes métodos de control. Según estadísticas del banco de Guatemala, el café constituye el principal cultivo generador de divisas para la economía del país.

La investigación se llevó a cabo en la finca Santa Terresa del Ingenio Santa Terresa, ubicada en Villa Canales, Guatemala, en cafetales de variedad Caturra o porte bajo, empleando un diseño experimental de Bloques al Azar con 3 repeticiones y 13 tratamientos aplicados al inicio del período crítico de las malezas, tomándose como variable de respuesta las siguientes: días control, cobertura de especies, prevalencia de especies; así como la relación costo-eficacia de los tratamientos.

Se presentaron diferencias altamente significativas para los tratamientos efectuados, en donde el mejor control lo ofreció el tratamiento 8, que comprende la aplicación de mezcla química (Diquat 200 gr. i.a/ha + Paraquat 200 gr. i.a/ha), con un promedio de control en días de 62., más los tratamientos 2 y 5, (Glifosato 960 gr. i.a/ha) y (Glifosato Trimesion 1120 gr. i.a/ha), con un promedio de 48 días de control.

En cuanto a las especies que resistieron el efecto de los tratamientos, se observó que las especies que prevalecían en el tratamiento 8, no prevalecían en los tratamientos 2 y 5, por lo tanto se recomienda la utilización de un programa para el control en donde se apliquen durante el período crítico de las malezas los siguientes tratamientos:

MES	TRATAMIENTO
MAYO	DIQUAT 200 gr. i.a/ha + PARAQUAT 200 gr. i.a/ha
JULIO	GLIFOSATO 960 gr. i.a/ha
GOSTO	GLIFOSATO TRIMESION 1120 gr. i.a/ha

Alternando con una limpia manual en el tercer año en mayo con el fin de no crear resistencia a los productos y romper el ciclo.

1 INTRODUCCION

La zona cafetalera Guatemalteca abarca alturas comprendidas entre 500 - 6000 pies de altura (150 - 1700 m.s.n.m), tornándose de esta manera en un cultivo con amplia adaptabilidad, aunque prefiere alturas comprendidas entre los 2000 - 5000 pies de altura (600 - 1500 m.s.n.m.), convirtiéndose de esta manera a la zona central (Guatemala, capital), como una zona ideal para la producción de café (*Coffea arabica L.*).

Uno de los problemas que se tiene que afrontar es la proliferación de plantas a las que el hombre ha denominado malezas o malas hierbas, describiéndolas como aquellas plantas que se desarrollan en lugares no deseados. Las malezas constituyen un factor limitante para la producción del cultivo del café (*Coffea arabica L.*) y su manejo se debe tener en cuenta, como una de las prácticas convencionales y determinantes para la obtención de buenas cosechas

La limpia manual ha sido la principal opción en el manejo de las malezas, pero a su vez ha elevado el costo de producción en un 20%, dejando al productor escaso margen de ganancia. En años pasados el uso de agroquímicos se planteó como una opción que a corto plazo podría implementarse para el manejo de las malezas, reduciendo esto la utilización de mano de obra y a la vez bajando costos de producción.

Apartir del año 1980 el uso de los herbicidas proliferó de manera desmedida en la industria cafetalera, con el problema de adecuar dosis y químicos que se utilizaban en otros cultivos sin ser evaluados en el café, provocando en varios casos daños a la plantación y en algunos irreversibles como crecimiento anormal en raíces por el uso de aminas, además de un mal control de las mismas incurriendo en gastos innecesarios.

Ante esto se hace necesario realizar estudios encaminados a obtener información fehaciente sobre la situación actual de las malas hierbas en la zona y por lo tanto se hace necesario realizar

estudios taxonómicos de malezas en el área, con la finalidad de determinar la densidad, frecuencia, cobertura y obtener así el valor de importancia de la diversidad florística del área, para obtener información básica que permita adecuar formas eficientes de manejo para la zona.

El presente estudio se realizó en la finca Santa Teresa, del municipio de Villa Canales, del departamento de Guatemala, mediante el cual se determinaron botánicamente las malas hierbas que coexisten con el café, entre las especies dominantes establecidas por medio del valor de importancia las de la familia poaceae sobresalieron, además se evaluaron 4 productos químicos a 3 diferentes dosificaciones de los cuales tres productos dieron perfectos resultados en el control de las malezas produciendo de esta manera un programa para el manejo adecuado de las mismas.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

En Guatemala el café ocupa el primer lugar en cultivos de exportación, por tal motivo se requiere de un manejo adecuado y a tiempo de los programas para lograr aumentar la productividad, y mantener el nivel de producción.

En el cultivo del café el manejo de las malezas ha sido el principal problema, debido a la escasez de mano de obra generalizada en la agricultura, la cual no permite llevar un programa exacto de limpiezas manuales, además de ser un método que incrementa los costos de producción hasta en un 20%.

La zona central de Guatemala se dedica a la producción del cultivo del café (*Coffea arabica L.*), a gran escala y las malezas son uno de los principales problemas, debido a que existe en la zona un mal manejo de las mismas, lo cual conlleva a que las malezas puedan desarrollarse sin tener ningún tipo de barrera que se lo impida, interfiriendo de esa manera con el cultivo al no permitir que éste pueda aprovechar de buena manera las prácticas culturales que se le aplican.

En la zona se ha implementado el uso de químicos para el manejo de las mismas, con la dificultad de adaptar productos, sin un previo estudio de la vegetación, ni de los productos mismos, incurriendo de esta manera en un mal manejo químico y en gastos innecesarios. A pesar de esto está demostrado que el control químico ha logrado disminuir en un porcentaje los costos de producción y uno de los problemas en el manejo manual como lo es la escasa mano de obra.

El implementar programas de manejo en los cuales se pueda conocer las malezas que interfieren con el cultivo como también la efectividad de los métodos de manejo para esas malezas es de gran importancia ya que ayudan a minimizar costos y aumentar la eficiencia en el manejo de las malezas para la zona.

3. JUSTIFICACION

En Guatemala, el cultivo del café es una de las principales fuentes de divisas y cada día se busca mejorar los métodos utilizados en el cultivo para aumentar el rendimiento por unidad de superficie cultivada. Para alcanzar esa meta se requiere de un manejo adecuado de la plantación y el control de malezas juega un papel importante en ese manejo.

Las malezas son uno de los principales problemas que se tiene que afrontar a la hora de establecer el plan de manejo en un cultivo. Ya que tanto las malezas como el cultivo requieren de un mismo factor de crecimiento y el ambiente no puede suministrarlo en cantidades iguales y que satisfagan a ambos al mismo tiempo.

Las malezas juegan un papel muy importante en la lucha por aumentar la productividad ya que éstas compiten con la planta por luz, agua, nutrientes, espacio, etc.; por lo tanto el control de las mismas se hace cada vez más necesario, por la baja en la producción que se ocasiona.

En la zona central, las malezas constituyen el principal problema en el manejo del cultivo, ya que para controlarlas se utiliza un sistema manual que produce en gastos por mano de obra un total aproximado de Q 1,006.48 por hectárea de un costo total de mano de obra de Q 2,977.09 por hectárea lo que representa un 36 % del costo total, aparte que la mano de obra en el lugar es demasiado escasa.

El determinar las malezas en el cultivo y la forma en que se pueden manejar puede ser una salida rápida a los dos principales problema de la finca que son escacés de mano de obra y costos elevados por limpieas manuales. Por lo tanto es necesario establecer un mecanismo de control que baje los costos y que necesite de menos mano de obra para realizarlo, pero que a la vez funcione eficazmente controlando las malezas, y que pueda ser cumplido a corto plazo.

4. MARCO TEORICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

4.1.1 Generalidades de la maleza:

4.1.1.1 Definición de maleza:

El término de maleza es generalmente conocido en el medio agronómico y se asocia casi siempre a factores indeseables (plagas y enfermedades), que afectan a los cultivos (2).

Martínez (10) considera, que una maleza puede ser definida de diferentes maneras, según la ciencia que la estudie. En criterio agronómico se define como planta no deseable que crece en competencia con el cultivo, ajeno a éste. La ecología dice que no hay malezas y botánicamente son plantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad para el hombre.

Buting, citado por Azurdía (4), define a las malezas en términos económicos como pioneras de sucesiones secundarias.

El diccionario Inglés de Oxford, mencionado por Azurdía (4), define a la maleza como planta herbácea sin valor para uso o belleza, desarrollándose exhuberantemente en forma silvestre y obstaculizando el desarrollo de la vegetación superior.

Según Alvarado López (2), maleza ideal es aquella que reúne las siguientes características:

- puede germinar aun bajo condiciones ambientales adversas
- sus semillas muestran gran longevidad
- muestra un desarrollo vegetativo
- tienen un corto período vegetativo antes de iniciar la floración
- mantiene una continua producción de semilla

- autocompatible pero no obligatoriamente presenta autopolinización
- la polinización puede ser realizada por insectos no especializados o por el viento
- tiene alta producción de semillas
- muestra tolerancia a variaciones climáticas
- tiene adaptación especial para poder dispersarse a largas y cortas distancias.

Lógicamente no existen malezas con todas esas características pero si la hay que presentan la mayoría de ellas lo cual indica su agresividad.

Por su parte Flores, citado por Aceituno (1), define la maleza o mala hierba, como toda aquella planta o vegetal de cualquier especie que crece en un lugar no deseado y requiere de labores de cultivo para poder exterminarla.

Valenzuela citado por López Godínez (9), dice que según el manual de la FAO, malezas son todas aquellas plantas que no pertenecen al cultivo.

4.1.1.2 Impacto de las malezas en la agricultura.

El control de las malezas en la agricultura es una de las prácticas más antiguas y costosas. Los métodos de control han evolucionado desde control manual o mecánico hasta control químico y finalmente control biológico. A pesar de la implementación de métodos modernos de control las malezas siguen siendo uno de los problemas más serios en la agricultura (13).

En los Estados Unidos, se estima que las pérdidas causadas por plagas a la agricultura oscilan al rededor de \$35 billones anuales; de los cuales se invierten en el control de malezas \$12 billones anuales (13).

4.1.1.3 Problemas ocasionados por malezas:

La invasión de la maleza provoca daños a los cultivos al competir por agua, luz, espacio, nutrientes, por los que los rendimientos se ven disminuidos (9).

Las malezas se caracterizan por tener rápido crecimiento debido a lo cual la competencia principia en la raíz y continua luego en la parte aérea (2).

López Godínez (9), citando a Maldonado, clasifica los efectos negativos de la malezas en dos tipos:

1 directos:

Son pérdidas debidas a la competencia por el agua, dióxido de carbono, luz, nutrientes y espacio.

2 Indirectos:

Son pérdidas no debidas a la competencia pero de fácil apreciación y muy pocas veces reconocidas como lo son:

- aumentan el costo de producción
- disminuyen la calidad de las cosechas
- deprecian las tierras
- aumentan el costo de la industria y servicios públicos

4.1.2 Generalidades de los herbicidas:

4.1.2.1 Clasificación:

1. Por su funcionamiento:

- total o no selectivo.

Es aquel que mata cualquier planta donde se aplica ya sea de hoja ancha o gramínea, se utiliza generalmente para limpiar carreteras, líneas ferreas, cunetas, etc (3).

- Selectivo:

El que elimina hierbas indeseables, no ocasionando daño al cultivo que se quieren proteger (3).

2. Por la forma como trabajan:

- Quemantes o de contacto.

Son de acción rápida, trabajan sobre las partes verdes de la planta no producen daño a la parte leñosa, pierden su efecto al tocar el suelo (12).

- Sistémicos:

Son productos que penetran a la planta y circulan dentro de ella por medio de la savia y el agua atacando todas sus partes (raíz, tallo, hojas, etc) (12).

- Aplicados al suelo o esterilizadores:

Como su nombre lo indica se aplican directamente al suelo formando una capa que no permite la germinación de las semillas de la maleza, eliminándola antes que broten (3).

4.1.2.2 Familias:

1. Ureas: (DIURON)

Las urcas inhiben la fotosíntesis de manera similar a las triazinas. Las urcas aplicadas al suelo son absorbidas por la raíces y luego se translocan hacia arriba. Si la aplicación se dirige

hacia las hojas, la absorción se lleva a cabo pero con poca translocación fuera de la hoja (13).

2. Bipirilidinas: (DIQUAT-PARAQUAT)

Las bipirilidinas son herbicidas de contacto no selectivo; rápidamente destruyen las membranas de las células causando marchitamiento y consecuentemente muerte del tejido. La luz, por medio de la fotosíntesis, incrementa la actividad de estos herbicidas debido a la producción de radicales libres, existe poca translocación de éstos debido a la destrucción de estructura de la membrana celular y muerte del tejido.

El daño ocurre solamente donde el herbicida tiene contacto con la planta. Es esencial una cobertura del follaje completa para obtener un buen control de las malezas.

Las moléculas de estos herbicidas tienen carga positiva al tener contacto con los coloides del suelo (arcilla y materia orgánica) son absorbidos fuertemente y por consecuencia no tiene actividad en el suelo (13).

3. Sin clasificar: (GLIFOSATO Y GLIFOSATO TRIMENSION)

Son compuestos derivados de los aminoácidos. Interfieren con la síntesis normal de aminoácidos aromáticos. Son herbicidas sin selectividad, este herbicida se adhiere fuertemente al suelo evitando así la absorción del herbicida por las raíces. Las aplicaciones deben hacerse al follaje de la planta. La translocación ocurre hacia todas las partes de la planta incluyendo órganos perennes ubicados bajo el suelo (rizomas y tubérculos). La translocación es mayor cuando las plantas están activamente creciendo. Los síntomas de fitotoxicidad aparecen lentamente. Las hojas se marchitan lentamente, se ponen de color café y mueren. A veces dosis subletales producen síntomas parecidos a los ocasionados por los fenóxidos causando hojas con venas paralelas o con una proliferación vegetativa de las yemas (13).

4.2.2.3 Presentación comercial:

1. Gramuron X:

Es una mezcla química a base de (PARAQUAT-DIURON) contiene 200 gr. de paraquat y 100 gr. de diurón para hacer 300 gr. de ingrediente activo por litro.

- ingrediente activo:

1,1- Dimetil 4,4- Bupiridilo.

- modo de acción:

Actúa con inhibidor de la síntesis proteica

- Acción Biológica

Control Gramíneas y hojas anchas, por lo tanto es un herbicida de amplio espectro

- Epoca de aplicación:

Cuando la maleza tenga un 50 a 60 % de cobertura (17).

2. Preglone:

Es una mezcla química a base de (DIQUAT-PARAQUAT) contiene 100 gr. de diquat y 100 gr. de paraquat, para hacer 200 gr. de ingrediente activo por litro.

- Modo de acción:

Herbicida no selectivo que actúa por contacto.

- Acción Biológica:

Controla gramíneas y hojas anchas, es de amplio espectro.

- Epoca de aplicación:

Cuando la maleza tenga una cobertura de 50 % o sea una altura de 15 a 20 cms. (18).

3. Roundup:

Es un herbicida a base de (GLIFOSATO), contiene 560 gr. de ingrediente activo por litro.

- modo de acción:

Herbicida sistémico, que actúa mediante la inhibición de aminoácidos aromáticos.

- Acción biológica:

Controla gramíneas y hoja anchas, es de amplio espectro

- Epoca de aplicación:

Cuando la maleza tenga un 50 % de cobertura (12).

4. Touch Down:

Es un herbicida a base de (GLIFOSATO TRIMESION), contiene 560 gr. de ingrediente activo por litro.

- Ingrediente activo:

Sal isopropilamina de N,N-(trimetil sulfonio).

- Modo de acción:

Herbicida sistémico, que actúa mediante la inhibición de la síntesis proteica.

- Acción biológica:

Controla gramíneas, hoja ancha y ciperáceas, es de amplio espectro.

- Epoca de aplicación:

Cuando la planta alcance una altura de 15 - 20 cms (19).

4.2.3 Generalidades del cultivo, bajo condiciones de la finca:

4.2.3.1 Variedades:

Se manejan en la finca Santa Teresa tres variedades de café a gran escala:

1. Borbon (Porte Alto)
2. Caturra (Porte Bajo)
3. Catuhá (Porte Bajo)

Que bajo las condiciones metereológicas de la finca son las variedades má adecuadas.

4.2.3.2 Distanciamientos de siembra:

Según Cruz(5) se manejan distintos distanciamientos de siembra, según sea la variedad.

1. Variedades como Borbon (Porte Alto) se manejan distanciamientos que van desde un metro entre planta hasta dos metros entre surco.
2. Para variedades como Caturra (Porte Bajo) se manejan distanciamientos que oscilan entre los 0.7 metros entre plantas hasta 1 metro entre surco.

4.2.3.3 Manejo de Tejido:

Anacafé (3) indica que el manejo de tejidos es una forma de regeneración de tejido viejo en las plantas de café, ayudando este manejo al crecimiento de ramas productivas.

En la finca Santa Teresa se maneja un sistema de podas cíclicas en recepas y descopes alternos, a cuatro y cinco años (figura 1).

- 1er. Año Se recepa o descopa el surco 1
- 2do. Año Se recepa o descopa el surco 3
- 3er. Año Se recepa o descopa el surco 5
- 4to. Año Se recepa o descopa el surco 2

5to. Año Se recepa o descopa el surco 4

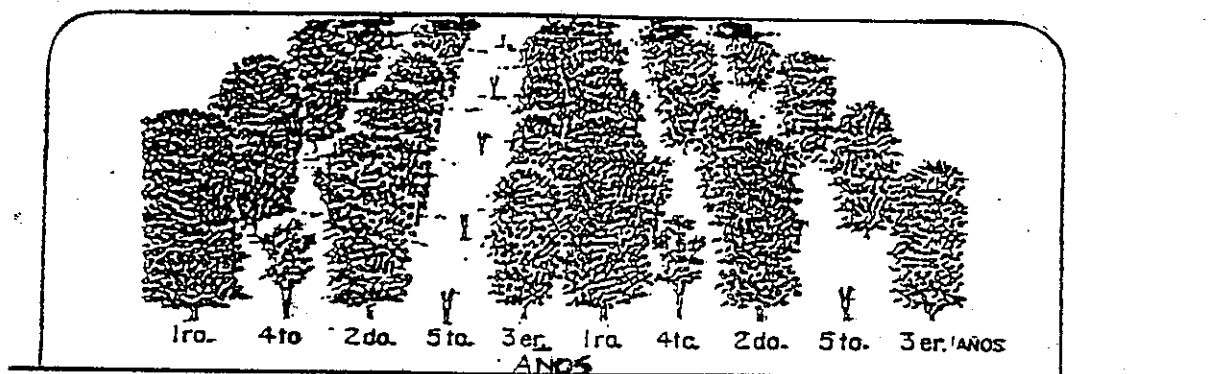


FIGURA 1: Sistemas de podas cíclicas en el cultivo del café.

4.1.3.4 Manejo de Sombra:

El manejo de sombra es también una labor muy importante dentro del cultivo del café.

Los objetivos del manejo de sombra son:

1. El efecto sobre la relación intensidad de luz-fotosíntesis.

La Luz que llega a los cafetales a través de un buen árbol de sombra juega un papel de suma importancia en el proceso de la fotosíntesis para dicha planta.

Al haber más luz indudablemente el café aumentará su ritmo de trabajo pero su vida se acortará.(3)

2. Formación de Microclima.

La sombra determina la formación de un microclima adecuado que regule los cambios bruscos de temperatura también protege contra el viento y fuertes lluvias a las plantas de café, contribuyendo a mantener cosechas más estables y mayor control en la maduración del fruto.

3. Mantenimiento de la fertilidad del suelo.

Mediante la materia orgánica que proporciona al suelo los árboles de sombra (hojarasca) mejora las condiciones del mismo, dando nutrientes necesarios a las plantas. Por otro lado, es

importante la protección contra la erosión que proporcionan los árboles de sombra, especialmente en terrenos inclinados.

4. Funciones indirectas.

Cabe destacar que la principal función indirecta del árbol de sombra es impedir el severo crecimiento de malas hierbas (3).

4.2.3.5 Control de Malezas:

La presencia de malezas en el cultivo es un obstáculo para el buen desenvolvimiento del mismo, además de reducir la cosecha hasta en un 20 %, ya que compiten por los mismos elementos nutricionales del cultivo, sirven de hospederos de plagas y enfermedades, además de interferir con la asimilación de luz para las plantas (3).

En la finca Santa Teresa el control de malezas es manual. Incidiendo éste en gastos exageradamente altos (hasta un 36 % del presupuesto de mantenimiento), además de no ser un método que bajo las condiciones de la finca sea efectivo (escasa mano de obra). Cruz(5)

4.2.3.6 Relación Maleza-Sombra-Cultivo:

Al saber que la sombra es esencial para el cultivo del café, al regular la intensidad de luz con el fin de disminuir el proceso fotosintético de la planta y de esta manera alargar el período de vida de la misma. Y que a la vez es un método indirecto de control de las malezas, ya que reduce la luz y detiene el crecimiento severo de las mismas.

Podemos concluir que la relación existente entre la Sombra-Cultivo es directa, ya que protege el cultivo de malezas, sol y otros factores climáticos, como heladas, vientos, etc. (1)

La relación de las sombra con la maleza es antagónica, ya que actúa como un regulador de

la misma al privarla de la luz y otros factores que afectan el crecimiento de la misma.

4.2 MARCO REFERENCIAL

4.2.1 Descripción del área:

La finca Santa Teresa, pertenece al municipio de Villa Canales, del departamento de Guatemala. y se ubica en las coordenadas siguientes: Longitud de 90° 31' 33" Oeste Latitud de 14° 28' 50" Norte (6).

Se encuentra a una elevación que oscila entre 1,218 a 1,480 m. s. n. m. con una precipitación promedio de 1,200 mm. anuales distribuidos en mayo, junio, julio, y parte de agosto, su temperatura promedio es de 18°C, la humedad relativa de la zona oscila entre 70 y 85 % y el valor medio de la evapotranspiración en la región es de 4 95 mm, lo que representa el 41% del total de la lluvia precipitada.(7).

Según Holdrige (8). La finca se encuentra ubicada en la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado [bh-s(t)].

Simons; Tárano; Pinto (15). Refiere que los suelos de la finca corresponden a la serie Morán (Mr), los cuales se caracterizan por ser suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánicas pomácea, con topografía ondulada, especialmente para pastos y bosques aunque pueden establecerse algunos cultivos perennes o semiperennes.

4.2.2 Delimitación y vías de acceso:

4.2.2.1 Los límites o colindancias de la finca Santa Teresa son:

a) Hacia el Norte: Villa Canales

7 METODOLOGIA

7.1 ETAPA TAXONOMICA

7.1.1 Colecta en el Campo

Se utilizó un sistema llamado Colecta Dirigida, el cual consistió en recorrer el área bajo estudio, para la presente investigación en la Finca Santa Teresa.

En el área bajo estudio, se colectaron las muestras de la diversidad florísticas encontradas, para posteriormente ser prensadas en papel periódico en una prensa de madera para su preservación y contar con material adecuado para su determinación.

El recorrido por el área se realizó conjuntamente con personal conocedor de la finca y de las malezas para poder ir obteniendo los nombres comunes con que se conoce a esas plantas en esa región.

7.1.2 Determinación de Especies

Para determinar la composición florística antes del experimento, como después del mismo, se utilizó el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, utilizando para ello claves botánicas de la flora de Guatemala, escrita por Stanley y colaboradores. Además se hicieron consultas con personas conocedoras del ramo, tanto en la Facultad de Agronomía como en el Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación del Cultivo de la Caña de Azúcar (CENGICANA), con sede en Escuintla, así como de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), con sede en la Ciudad Capital.

SEGUNDA PARTE:

Después del efecto de los tratamientos se realizó un muestreo por producto, en el cual se determinaron las especies que persistieron en los tratamientos utilizando el mismo método que para el inicio del trabajo.

7.2 ETAPA ECOLOGICA

7.2.1 Determinación del área mínima de muestreo.

Se determinó por medio del método de Relevé, debido a:

1. El total del área a incluir en el estudio estaba distribuida en una finca, el área mínima fue determinada realizando varias veces la misma operación en varios lotes.
2. Se estimó una unidad muestral de 0.25 metros cuadrados y se contó el número de especies presentes, luego se duplicó el área y se encontraron las nuevas especies presentes, posteriormente si se encontraron nuevas malezas, se siguió incrementando el área hasta que no aparecieran especies nuevas (figura 2).

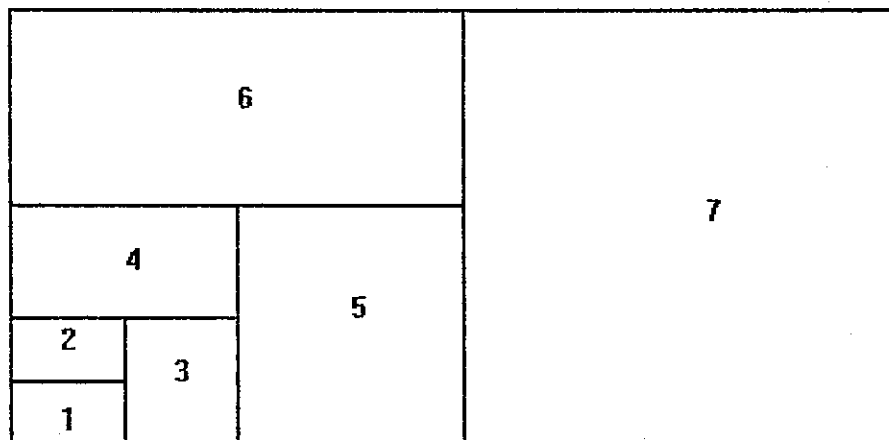


Figura 2. Modelo de muestreo para la estimación del área mínima de muestreo.

3. Se tomaron algunos datos necesarios que sirvieron de utilidad para determinar el área mínima de muestreo, la cual incluye los datos que se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Boleta de Campo para la estimación del área mínima de muestreo.

No.	Especie	No. Esp. Nuevas por Parcela	No. Acum. Esp. (Y)	Tamaño Unidad (M)	Area Acum. Mts ² . (X)

4. Con los datos obtenidos en el inciso anterior, se elaboró una gráfica en papel milimetrado en donde el eje X corresponde al tamaño de las unidades muestrales (m^2), y el eje Y el número acumulado de especies.

El punto de inflexión se encontró trazando una línea (a), que va desde el origen hasta el último punto plotado, luego se trazó otra línea (b) paralela a la línea (a), pero que toque la curva y este es el punto de inflexión.

Cuando la curva alcance la superficie a la cual se logra el punto de inflexión, se trazó una línea recta paralela a eje Y y perpendicular al eje X (figura 3), el punto exacto que toque esta línea recta al eje X será el área mínima de muestreo, pero también se trazó el rango de confiabilidad que fué el área con la que realizamos el presente estudio.(11)

7.2.2 Determinación del número de unidades de muestreo.

Al igual que para el tamaño óptimo de parcela a utilizar; éste se realizó al total de la finca de la presente investigación.

1. Se realizó un premuestreo utilizando el área mínima de muestreo, previamente determinado por el método de Relevé.
2. Para tener definida el área de estudio, se realizó el premuestreo, estableciendo al azar veinte puntos de muestreo en el total de la finca. Los puntos fué fácil localizarlos por medio de un mapa en sectores divididos por lotes.
3. En cada muestreo se contó el número de especies presentes, llevándose para ello una boleta de campo.
4. Se utilizó la fórmula de la varianza de subconjuntos para determinar el número de unidades de muestreo:

$$S^2 = \frac{E (X - \bar{X})^2}{N-1}$$

Donde :

S^2 = A la varianza

E = A la Sumatoria

X = Valores de N

\bar{X} = Medla de los Valores de N

N = Número de Muestreos

5. La varianza se determinó conforme se realizaron los muestreos, puesto que se elaboró una gráfica en papel milimetrado, donde el eje Y estuvo dado por la varianza obtenido y el eje X por el número de muestreos. Los muestreos se llevaron a cabo hasta que se observó que la curva de la gráfica se estabilizó, en este punto se trazó una línea paralela al eje Y, y el valor obtenido al

eje X, fué el número de unidades a muestrear (figura 3).

6. Con la única finalidad de tener un mayor rango de confiabilidad en los resultados, al número de unidades a muestrear se le sumó el 10 % (11).

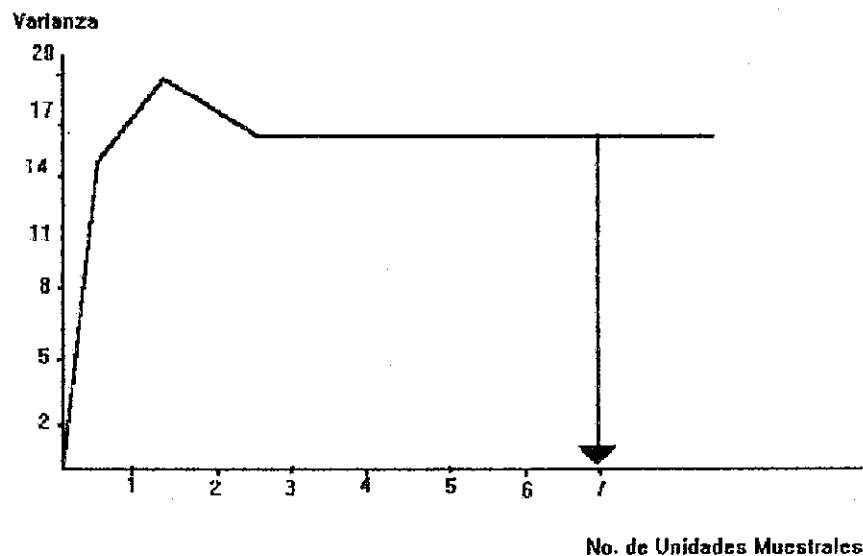


Figura 3. Grafica para estimar el número de unidades muestrales.

7.2.3 Tipo de muestreo a utilizar

Después de haber determinado el número de unidades de muestreo se ubicaron en forma sistemática en la finca. Dicho muestreo se realizó en base a una cuadrícula previamente elaborada a escala 1:50,000, donde cada cuadro tiene por lado 200 mts. sobre el mapa de la finca, al trabajar se sobrepuso esta cuadrícula y se contó el número de cuadros que cayeron en el área que éste ocupa. Posteriormente, se dividió el número de cuadros que se encuentran dentro del área de la

finca entre los números de unidades de muestreo, obteniendo el número de cuadros a intercalar, cuando se coloquen los puntos de muestreo.

$$\text{Cuadros a Obviarse (Intervalo)} = \frac{\text{No. de Cuadros en la finca}}{\text{No. de unidades a muestrear en la finca}}$$

7.2.4 Ubicación de las unidades de muestreo en el cafetal

El área mínima de muestreo determinada mediante el método de Relevé, fué situada a lo largo y ancho del surco de café (figura 4).

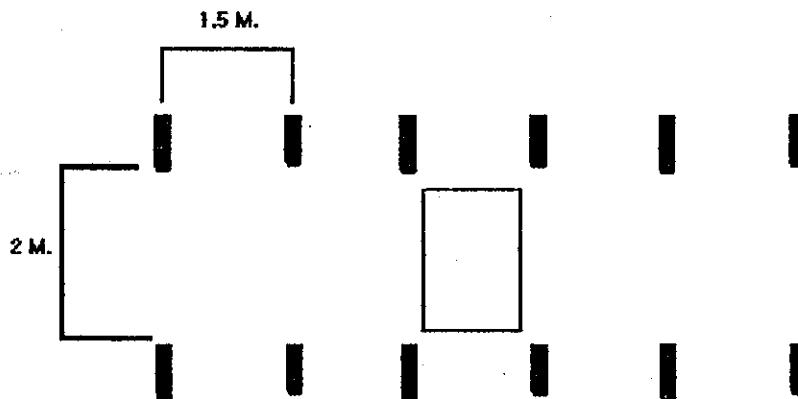


FIGURA 4: Forma de ubicación de la unidad de muestreo dentro del cafetal.

7.2.5 Variable a medir por muestreo

Los datos que se recabaron en los diferentes muestreos fueron anotados en una boleta elaborada para la toma de esos datos.

7.2.5.1 Especies Presentes

Para esta fecha ya se habían determinado la mayoría de las especies de la diversidad florística de la finca, anotando en la boleta el nombre científico de cada maleza encontrada.

7.2.5.2 Densidad (D)

Esta variable se refiere al número de individuos (N), de cada especie de maleza en función al área establecida de muestreo.

$$D = N / A$$

7.2.5.3 Frecuencia (F)

Se estableció al número de veces que aparece una especie (mi), en relación al número total de unidades muestrales (M).

$$F = (mi / M) * 100$$

7.2.5.4 Cobertura (C)

La cobertura se estableció de acuerdo al porcentaje de espacio (es) que ocupaba una especie en relación al total de espacio de la unidad muestral (M).

$$C = (es / M) * 100$$

Los datos individuales anteriores, nos sirvieron para determinar el valor de importancia de cada una de las especies presentes.

7.2.6 Determinación del Valor de Importancia

Para determinar estos factores se procedió de la siguiente manera:

1.) Mediante la utilización de las siguientes fórmulas, para cada especie, se determinaron :

La densidad real, la frecuencia real, y la cobertura real.

$$D. \text{ Real} = (D1+D2+D3+D4+D5+.....+Dn) / \text{No. de Unidades}$$

$$C. \text{ Real} = (C1+C2+C3+C4+C5+.....+Cn) / \text{No. de Unidades}$$

$$F. \text{ Real} = (F1+F2+F3+F4+F5+.....+Fn) / \text{No. de Unidades}$$

2.) Ya obtenidos los valores reales se determinó la densidad, frecuencia, y cobertura relativa.

$$D. \text{ Rel} = D. \text{ Real} / \sum D. \text{ Reales} * 100$$

$$C. \text{ Rel} = C. \text{ Real} / \sum C. \text{ Reales} * 100$$

$$F. \text{ Rel} = F. \text{ Real} / \sum F. \text{ Reales} * 100$$

Con los datos anteriores llegamos a determinar los valores de importancia de cada especie de la diversidad florística, encontrada en la finca.

$$V. I. = D. \text{ Rel} + C. \text{ Rel} + F. \text{ Rel}$$

7.3 ETAPA EXPERIMENTAL

7.3.1 Diseño experimental

Se utilizó un diseño en bloques al azar (D.B.A), con 13 tratamientos y 3 repeticiones, debido a:

1.) Manejo de tejidos del cultivo:

El manejo de tejidos se utiliza para regeneración de ramas productoras del cafetal, y se efectúa de dos formas en recepa y en descope, la primera es una poda total del cafetal, mientras que la segunda es una poda de las ramas apicales del cafetal y esto puede influir en la cantidad de luz que pueda recibir la maleza y por lo tanto alterar los resultados.

7.3.2 Tamaño de la parcela

Según Ramírez (14) para el control de malezas en café la unidad experimental debe tener un tamaño bruto de 30 m^2 y sus dimensiones deben ser de 6×5 metros.

Mientras que la parcela neta tendrá un tamaño de 16 m^2 , y sus dimensiones deben ser de 4×4 metros (figura 5).

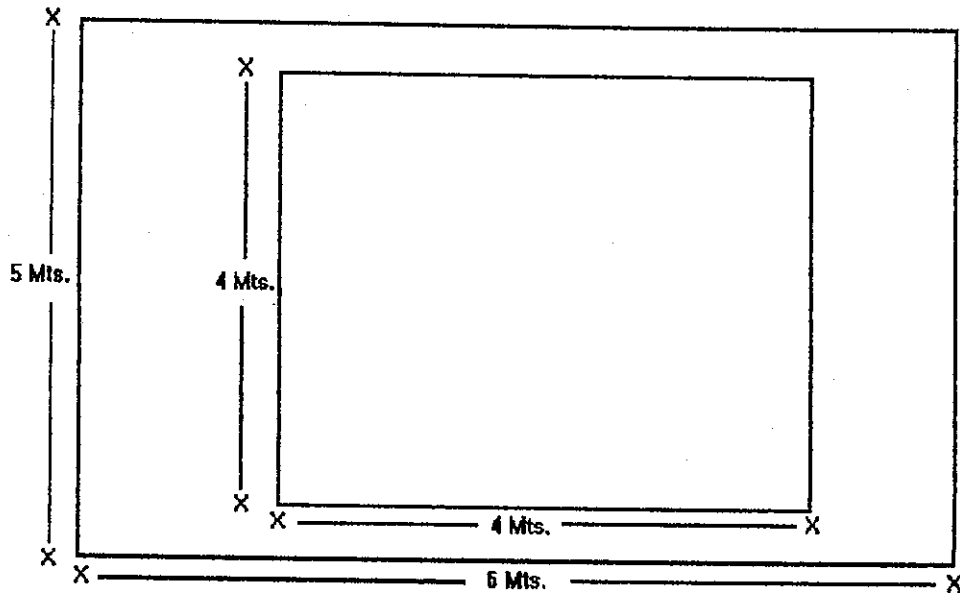


FIGURA 5: Tamaño de la unidad experimental.

7.3.2 Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ij}$$

DONDE:

Y_{ij} = Variable de respuesta medida en la i,j -ésima unidad experimental

μ = Valor de la media general

α_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = Error experimental asociado a la i,j -ésima unidad experimental

7.3.3 Variable de respuesta

DIAS CONTROL Y PREVALENCIA DE ESPECIES estas variables se midió a partir del porcentaje de cobertura para lo cual se realizaran lecturas a las 2, 4, 6, 8, 10 semanas.

1) Días control:

Son los días en que la maleza después de aplicado el producto logra alcanzar el 50% de la cobertura (cuadro 2).

2) Especie prevalente:

Son las especies que después de efectuada la acción del producto, logran sobrevivir presentando resistencia al producto.

3) Porcentaje de cobertura:

Es el porcentaje de la superficie que está cubierta por la prolongación perpendicular de la parte aérea de la planta.

7.4 TRATAMIENTOS

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos.

TRAT.	DESCRIPCION	DOSIS (gr. i.a/ha) *	DOSIS lt./mz.
1	Limpia	0	0
2	Grifosato	960	15
3	Glifosato	1200	2
4	Glifosato	1440	25
5	Glifosato Trimesion	1120	15
6	Glifosato Trimesion	1400	2
7	Glifosato Trimesion	1680	25
8	Diquat-Paraquat	200-200	15
9	Diquat-Paraquat	250-250	2
10	Diquat-Paraquat	300-300	25
11	Paraquat-Diuron	400-200	15
12	Paraquat-Diuron	500-250	2
13	Paraquat-Diuron	600-300	25

* gramos de ingrediente activo.

7.5 ANALISIS DE LA INFORMACION

7.5.1 Análisis de varianza:

A los resultados de la variable de respuesta obtenidos se les realizó el análisis de varianza con un nivel de significancia de 0.5 y 0.01, determinando que si existio diferencias entre ellos.

7.5.2 Prueba de medias:

Se efectuó la prueba de contrastes cortogonales para las siguientes subhipótesis:

1. Comparación entre el control manual y el químico.
2. Comparación entre sistémicos y quemantes.
3. Comparación entre Glifosato y Glifosato trimesión
4. Comparación entre dosis 1120 y 1400 gr. i.a/ha de Glifosato trimesión
5. Comparación entre dosis 1120 y 1680 gr. i.a/ha de Glifosato trimesión
6. Comparación entre dosis 960 y 1200 gr. i.a/ha de Glifosato
7. Comparación entre dosis 960 y 1440 gr. i.a/ha de Glifosato
8. Comparación entre Diquat-Paraquat y Paraquat-Diuron
9. Comparación entre dosis 200-200 y 250-250 gr.i.a/ha de Diquat-Paraquat
10. Comparación entre dosis 200-200 y 300-300 gr. i.a/ha de Diquat-Paraquat
11. Comparación entre dosis 400-200 y 500-250 gr. i.a/ha de Paraquat-Diuron
12. Comparación entre dosis 400-200 y 600-300 gr.i. i.a/ha de Paraquat-Diuron

7.5.3 Análisis económico:

Se realizó un análisis económico, utilizando el Análisis de costo-eficacia (15).

Este análisis se emplea para evaluar medios alternos para lograr fines específicos.

La eficacia es el grado al cual se logran alcanzar los objetivos apuntados en el proyecto.

El análisis de costo-eficacia es un paso crucial en la estrategia para llevar a cabo un análisis

de sistemas. Después de decidir los objetivos, identificar los medios alternos para lograr los fines deseados y establecer los criterios para la evaluación, seleccionan los componentes que acrecienten al máximo el mérito del sistema en términos de costo-eficacia. Los costos y la eficacia son esenciales para la evaluación y el diseño de sistemas o proyecto.

Las alternativas se clasifican empleando uno o los dos de los siguientes criterios:

- 1- Por medio del costo menor, considerando sólo aquellas alternativas para obtener el nivel mínimo de eficacia especificado.
- 2- Por la eficacia máxima, donde todas las alternativas han sido diseñadas de modo que no exceda el requisito máximo especificado de un recurso.

El análisis de costo-eficacia es similar al análisis de costo-beneficio, excepto a que en el primero se calculan también resultados monetarios del proyecto (15).

8. RESULTADOS

8.1 ETAPA TAXONOMICA. (primera fase).

Primeramente se determinó el área mínima de muestreo para la zona bajo estudio, estableciendo que 4.0 metros cuadrados es el área bajo la cual esta comunidad puede mostrarse como tal; la unidad de muestreo se situó a 2.0 X 2.0 m. a lo largo del surco en el cultivo.

Posteriormente se determinó el número de unidades muestrales realizando 18 muestreos en el total del área (350 mz o 225 ha), distribuidas en la finca por medio de una cuadrícula de 200 X 200 m = 4 ha. con la finalidad que toda el área tuviera la misma probabilidad de ocurrencia.

La determinación de la composición florística de las malezas se presenta en orden filogenético en el cuadro 3, respecto a las familias y cada una de las especies, acompañadas de su nombre común, nombre científico y hábito de crecimiento. En total fueron determinadas en el área bajo estudio 31 especies correspondientes a 15 familias. En algunos casos no fue posible determinar su especie debido a la secuencia de labores en el área de cultivo, las cuales no permitieron que las plantas alcancen su madurez fisiológica, por lo que la determinación fue sólo de género.

Las principales familias encontradas en base a número de especies en orden descendente son: Cucurbitaceae, Poaceae, Convolvulaceae, Asteraceae, entre otras. Podemos observar también en el cuadro 3 el hábito de crecimiento de la diversidad florística estableciendo que un 88% de las malezas corresponden a las anuales y un 12% a las perennes.

El cuadro 4 nos muestra los valores de importancia de cada una de las especies de maleza en la finca Santa Teresa, encontrando que las malezas con mayor valor de importancia son:

(Eleusine indica L), (Ipomoea nil L), (Melampodium divaricatum L.), entre otras. Y las menos frecuentes se puede mencionar: (Tridax pocumbens L), (Richardia scabra L),

(*Syngonium* sp).

Cuadro 3. Composición florística en el cultivo del café, municipio de Villa Canales.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO
CLASE			
MAGNOLIOPSIDA			
FAMILIA			
COMVOLVULACEAE	<i>Ipomoea nil</i>	Bejuco	Hierba anual
	<i>Merrenia quinquefolia</i> L.	Merrenia	Hierba anual
CUCURBITACEAE	<i>Rytidostilis gracilis</i> HOOK	Sandia de Raton	Hierba anual
	<i>Rytidostilis ciliata</i> HOOK	Quiniche	Hierba anual
RUBIACEAE	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	Hierba anual
AIZOACEAE	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Verdolaga	Hierba anual
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus espinosus</i> L.	Amaranthus	Hierba anual
PORTULACACEAE	<i>Portulaca olerase</i> L.	Portulaca	Hierba anual
EUPHOFORBIACEAE	<i>Croton lavatus</i> L.	Hoja Hedionda	Hierba anual
ASTERACEAE	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba de Toro	Hierba anual
	<i>Melampodium divaricatum</i> L. (Rich. expers)	Flor Amarilla	Hierba anual
MALVACEAE	<i>Sida cuta</i> BURMF	Escobillo	Hierba anual
CLASE			
LILIOPSIDA			
FAMILIA			
POACEAE	<i>Eleusine indica</i> L.	Pata de Gallina	Hierba anual
	<i>Oclismenus burmanni</i> L.	Canutillo	Hierba anual o Perenne
	<i>Sporobolus pioretil</i> L.	Zacate Negro	Hierba anual
ARACEAE	<i>Syngonium</i> sp L.	Lengua de Vaca	Hierba anual
CYPERACEAE	<i>Cyperus odonatus</i>	Coyotillo	Hierba anual o Perenne

Cuadro 4. Valores de importancia para las principales especies encontradas en el cultivo el café antes de establecer la fase experimental.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	VALOR DE IMPORTANCIA
POACEAE	Eleusine indica L.	44,17
COMVOLVULACEAE	Ipomoea nil L.	35,5
ASTERACEAE	Melampodium divaricatum L. (Rich. exers)	30,48
COMVOLVULACEAE	Merrenia quinquefolia L.	27,56
CUCURBITACEAE	Rytidostilis gracilis HOOK	25,6
POACEAE	Opismenus burmanni L.	25,56
RUBIACEAE	Richardia scabra L.	21,61
CUCURBITACEAE	Rytidostilis ciliata HOOK	18,85
POACEAE	Sporobolus pioreti L.	14,31
CYPERACEAE	Cyperus odonatus	12,24
AIZOACEAE	Trianthema portulacastrum L.	9,27
AMARANTHACEAE	Amaranthus espinosus L.	6,35
PORTULACACEAE	Portulaca olerase L.	4,12
MALVACEAE	Sida cuta BURMF	3,16
EUPHOFORBIACEAE	Croton lavatus L.	2,2
ASTERACEAE	Tridax procumbens L.	1,19
ARACEAE	Cynonum sp L.	0,64
	VALOR DE IMPORTANCIA TOTAL	282,81

Podemos deducir que en la composición florística previa al establecimiento de las parcelas experimentales, el 88 % de las malas hierbas se propagan por semilla o su hábito es anual, además que la familia que ocupa el mayor valor de importancia es la Poaceae con 64.50%, por lo tanto es esta familia la que predomina en el área.

8.2 ETAPA EXPERIMENTAL.

La etapa experimental empezó con la asignación de las unidades experimentales en el campo, seguida con las tomas de datos (anexo 1)

Los datos recabados fueron utilizados para el análisis estadístico mostrado en los cuadros 5, 6.

Cuadro 5. Dias control de los distintos tratamientos establecidos en la finca Santa Teresa, municipio de Villa Canales.

BLOQUES	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	Yi.	Yi.
TRATAMIENTOS					
1	24	22	26	72	24
2	45	48	52	145	48,33
3	49	46	48	143	47,67
4	38	46	50	134	44,67
5	48	47	51	146	48,67
6	50	47	52	149	49,67
7	46	42	40	128	42,67
8	63	61	64	188	62,67
9	56	62	59	177	59
10	60	57	61	178	59,33
11	30	32	27	89	29,67
12	26	30	28	84	28
13	28	26	32	86	28,67
Y.j	563	566	590	1719	
Y.j	43,31	43,54	45,38		44,08

Cuadro 6. Resumen del analisis de varianza practicado a los datos del cuadro 5.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 0.5	FT 0.1
BLOQUE	2	33,69	16,85			
TRATAMIENTOS	12	5980,1	498,34	68,56**	2,51	3,78
EROR	26	188,98	7,26			
TOTAL	38	6202,77				

Los resultados del análisis de varianza practicados muestran que si existe diferencia altamente significativa estadísticamente hablando entre los tratamiento, por lo que se procedió a realizar la prueba de contrastes ortogonales (cuadros 7,8,9).

Cuadro 7. Subhipótesis planteadas de los distintos tratamientos establecidos en la finca Santa Teresa, municipio de Villa Canales, para la prueba de contrastes ortogonales.

SUBHIPOTESIS	ECUACIONES BALANCEADAS
1	$13 T1 - T2 - T3 - T4 - T5 - T6 - T7 - T7 - T9 - T10 - T11 - T12 - T13 = 0$
2	$T2 + T3 + T4 + T5 + T6 + T7 - T8 - T9 - T10 - T11 - T12 - T13 = 0$
3	$T2 + T3 + T4 - T5 - T6 - T7 = 0$
4	$T6 - T6 = 0$
5	$T5 - T7 = 0$
6	$T2 - T3 = 0$
7	$T2 - T4 = 0$
8	$T8 + T9 + T10 - T11 - T12 - T13 = 0$
9	$T8 - T9 = 0$
10	$T8 - T10 = 0$
11	$T11 - T12 = 0$
12	$T11 - T13 = 0$

Cuadro 8. Balance de las subhipotesis en la prueba de contrastes ortogonales.

TRAT	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
Yl.	72	145	143	134	146	149	128	188	177	178	89	84	86
SUBH.													
1	13	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2		1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
3		1	1	1	-1	-1	-1						
4					1	-1							
5					1		-1						
6		1	-1										
7		1		-1									
8								1	1	1	-1	-1	-1
9								1	-1				
10								1		-1			
11											1	-1	
12											1		-1

Cuadro 9. Cuadro resumen de la prueba de contrastes ortogonales, practicados al cuadro 8.

FV.	$E ci * yj$	$(E ci * yj)^2$	$r E c^2$	SC	GL	CM	FC	FT 0.5	FT 0.01
1	-711	505521	543	930,98	1	930,98	128,09 **	4,67	9,07
2	43	1849	36	51,36	1	51,36	7,07 *	4,67	9,07
3	-1	1	18	0,056	1	0,056	0,008	4,67	9,07
4	-3	9	6	1,5	1	1,5	0,21	4,67	9,07
5	18	324	6	54	1	54	7,43 *	4,67	9,07
6	2	4	6	0,67	1	0,67	0,092	4,67	9,07
7	11	121	6	20,17	1	20,17	2,78	4,67	9,07
8	284	80656	18	4480,89	1	4480,9	616,52 **	4,67	9,07
9	11	121	6	20,17	1	20,17	2,78	4,67	9,07
10	10	100	6	16,67	1	16,67	2,29	4,67	9,07
11	5	25	6	4,17	1	4,17	0,57	4,67	9,07
12	3	9	6	1,5	1	1,5	0,2	4,67	9,07

Se puede observar que existe diferencias estadísticamente significativas en el uso de los herbicidas y el uso del control manual, determinando que para la zona y bajo las condiciones de estudio dan mayores resultados los controles químicos que los manuales, esto se ve por los promedio de control en días que para los químicos da un promedio de 45 días mientras que para el control manual es de 24 días, (cuadro 9).

Al comparar entre los herbicidas sistémicos y los de contacto tenemos que los sistémicos ejercen mejor control que los quemantes en promedio de días , promediando los sistémicos 46 días mientras que los de contacto promedian 44 días (cuadro 9).

Entre los herbicidas sistémicos no existió diferencias significativas notorias entre los días de control, deduciendo que Glifosato, y el Glifosato trimesion controlan en el mismo período (días), la única observación que se dió en el campo es el inicio del control, ya que el Glifosato trimesion inició el control más rápido que el Glifosato, iniciando el primero a los 4 días mientras que el Glifosato lo hizo a los 6 días.

Realizando la comparación entre las dosis de Glifosato trimesion, se tiene que no existe diferencias significativas entre las dosis por lo que la dosis mínima de 1120 gr. i.a/ha es la más efectiva por dar los mismos días control en menor dosis.

En Glifosato, al igual que en Glifosato trimesion, no existió diferencias significativas entre las distintas dosis por lo que la dosis menor es la recomendable por realizar el mismo control a menor costo.

Al contrario de lo que sucede en los de contacto, ya que en esta clasificación de los herbicidas el Diquat-Paraquat, se mostró más efectivo en el control de las malezas que el Paraquat-Diuron, el Paraquat-Diquat mostro 60 días promedio de control (cuadro 9), mientras que el Paraquat-Diuron nos da un promedio de 30 días de control.

Dentro del Paraquat-Diquat las 3 dosis utilizadas nos dieron estadísticamente iguales resultados teniendo que según datos de campo la dosis de 200-200 gr. i.a/ha nos dió un promedio

de 63 días control superando entre 4 a 5 días a las dosis mayores.

Con el Paraquat-diuron el promedio de días control no mostró significancia alguna en las dosis evaluadas por lo tanto la dosis de 400-200 gr. i.a/ha es la recomendable estadísticamente por proporcionar la misma cantidad de días control que las otras dos dosis utilizando menor cantidad de producto.

8.3 ETAPA TAXONOMICA (segunda fase).

Después de que las parcelas experimentales llegaron a rebasar el 50 % de cobertura y de esa manera terminó con el control ejercido por tratamientos se procedió a determinar nuevamente la composición florística de las malezas para comparar si existen o no diferencias con la primera determinación .

En el Cuadro 10 se muestran los resultados obtenidos en las parcelas del tratamiento 1 (Control Manual), en el cual se pueden observar que los valores de importancia se mantienen casi iguales a los valores iniciales obtenidos antes de los tratamientos, encontrando que la familia Poaceae ocupan el 40.75 % del 100 % del total, seguido por la familia Convolvulaceae con un 29.3 % del 100 % total, además de ser una de las parcelas con el valor de importancia mas elevado de 208.45.

Los resultados de los tratamientos 2,3,4 (Glifosato), se ilustran el cuadro 11 en el cuál se distingue la variación existente entre los valores de importancia iniciales , ya que después del efecto del Glifosato da como principal maleza (Oplismenus burmanii L.), de la familia Poaceae con un valor de importancia de 22.16, además de mostrar el cambio drástico en el valor de importancia inicial y el valor de importancia de estos tratamiento, como también se observa que el dominio de las gramíneas es menor ya que ocupan tan solo el 23.03 % del total, mientras que las hojas anchas ocupan el 69.72 % del total.

Cuadro 10. Valores de importancia para las especies encontradas después del efecto de los tratamiento 1. (control manual).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	V.I.
Pata de Gallina	<i>Eleusine indica</i> L.	POACEAE	36,42
Flor Amarilla	<i>Melampodium divaricatum</i> L.	ASTERACEAE	31,17
Canutillo	<i>Oplismenus burmanii</i> L.	POACEAE	29,02
Bejuco	<i>Ipomoea nil</i> HOOK	COMVULVULACEAE	26,11
Coyolillo	<i>Cyperus odonatus</i> L.	CYPERACEAE	24,07
Sandia de Raton	<i>Rytidostilis gracilis</i> HOOK	CUCURBITACEAE	21,93
Sacate Negro	<i>Sporobolus pioreti</i> L.	POACEAE	18,22
Merrenea	<i>Merrenea quinquefolia</i> L.	COMVULVULACEAE	12,07
Verdolaga	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	AIZOACEAE	6,26
Amaratus	<i>Amaranthus espinosus</i> L.	AMARANTACEAE	3,18
	TOTAL DE VALOR DE IMPORTANCIA:		208,45

Cuadro 11. Valores de importancia para las especies encontradas después del efecto de los tratamientos 2, 3, 4. (Glifosato)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	V.I.
Canutillo	<i>Oplismenus burmanii</i> L.	POACEAE	22,16
Bejuco	<i>Ipomoea nil</i> L.	COMVULVULACEAE	20,03
Merrenea	<i>Merrenea quinquefolia</i> L.	COMVULVULACEAE	17,36
Quimiche	<i>Rytidostilis ciliata</i> HOOK	CUCURBITACEAE	12,96
Botoncillo	<i>Richardia scabra</i> L.	RUBIACEAE	11,42
Hoja Hedionda	<i>Croton labatus</i> L.	EUPHORBIACEAE	10,11
Coyolillo	<i>Cyperus odonatus</i> L.	CYPERACEAE	8,56
Sandia de Raton	<i>Rytidostilis gracilis</i> HOOK	CUCURBITACEA	6,98
Sacate Negro	<i>Sporobolus pioreti</i> L.	POACEAE	5,09
Melanpodiu	<i>Melampodium divaricatum</i> L.	ASTERACEAE	3,62
	TOTAL DE VALOR DE IMPORTANCIA:		118,29

En el cuadro 12 se observa el mismo fenómeno que en el anterior (cuadro 11), donde es notorio el bajo porcentaje que ocupan las gramíneas y la forma en que sobresalen las hojas anchas. Esto puede significar que el Glifostato y el Glifosato trimesion , actúan similarmente sólo tienen diferencia en el tiempo de inicio de absorción por la planta ya que en la fase de experimentación se pudo observar mayor rapidez en el control con el Glifosato trimesion, teniendo al final un total de días de control aproximadamente igual.

El cuadro 13 muestra los resultados a los efectos posteriores causados por el Paraquat-Diquat, en el cuál se ve el menor valor de importancia comparado con los otros cuadros (10, 11, 12, 14.) obteniendo como valor de importancia 101.26 comparado con los 118.29 del Glifosato, 117.86 del Glifosato trimesion, 196.05 Paraquat-Diquat, y el drástico 208.45 del control manual.

Además es necesario hacer notar que en el cuadro 13 las malezas que exceden el valor de importancia arriba de 15.00 son unicamente 2, (Ipomoea nil L.), y (Rytidostilis ciliata HOOK), las cuales muestran una característica en común ser de enredadera, mientras que las demás malezas se encuentran en el promedio de 8 como valor de importancia, no causando con ese valor riesgos en competencia con el cultivo.

Cuadro 12. Valor de importancia para las especies encontradas después del efecto de los tratamientos 5, 6, 7. (Glifosato trimesion).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	V.I.
Quimiche	<u>Rytidostilis ciliata HOOK</u>	CUCURBITACEAE	20,95
Hoja Hedionda	<u>Croton labatus L.</u>	EUPHORBIACEAE	19,17
Bejuco	<u>Ipomoea nil L.</u>	COMVULVULACEAE	18,31
Merrenea	<u>Merrenea quinquefolia L.</u>	COMVULVULACEAE	17,32
Canutillo	<u>Oplismenus burmanii</u>	POACEAE	14,69
Flor Amarilla	<u>Melampodium divaricatum L.</u>	ASTERACEAE	10,02
Pata de Gallina	<u>Eleusine indica L.</u>	POACEAE	8
Amarantus	<u>Amaranthus espinosus L.</u>	AMARANTHACEAE	4,32
Coyolillo	<u>Cyperus odonatus L.</u>	CYPERACEAE	3,21
Portulaca	<u>Portulaca olerace L.</u>	PORTULACACEAE	1,87
	TOTAL DE VALOR DE IMPORTANCIA:		117,86

Cuadro 13. Valores de importancia para las especies encontradas después del efecto de los tratamientos 8, 9, 10. (Paraquat-Diquat).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	V.I.
Bejuco	<i>Ipomoea nil</i> L.	COMVULVULACEAE	18,76
Quimiche	<i>Rytidostilis ciliata</i> HOOK	CUCURBITACEAE	15,04
Merenea	<i>Merenea quinquefolia</i> L.	COMVULVULACEAE	12,93
Coyolillo	<i>Cyperus odonatus</i> L.	CYPERACEAE	12,32
Canutillo	<i>Oplismenus burmanii</i>	POACEAE	10,69
Flor Amarilla	<i>Melampodium divaricatum</i> L.	ASTERACEAE	10,6
Botoncillo	<i>Richardia scabra</i> L.	RUBIACEAE	8,28
Pata de Gallina	<i>Eleusine indica</i> L.	POACEAE	6,19
Sandilla de Raton	<i>Rytidostilis gracilis</i> HOOK.	CUCURBITACEAE	4,42
Zacate Negro	<i>Sporobolus pioretti</i> L.	POACEAE	2,03
TOTAL DE VALOR DE IMPORTANCIA:			101,26

El cuadro 14, muestra los valores de importancia de las malezas después del efecto del Paraquat-Diuron, es de notar que el valor de importancia es el más elevado de todos los productos 196.05, lo que indica que las malezas lograron desarrollarse con mayor rapidez, en este caso se puede deducir que el Paraquat-Diuron, es efectivo para las malezas con habito de crecimiento anual no amacolladoras de la familia Poaceae en especial, además de ser entre los productos utilizados y bajo las condiciones del estudio el producto con menor control en días con un promedio de 28 y en el cuál se observó mayor rapidez y vigor de las malezas en comparación con los otros tres, solo superando al tratamiento manual.

Cuadro 14. Valores de importancia para las especies encontradas después del efecto de los tratamientos 11, 12, 13. (Paraquat-Diquat, Gramuron X).

<i>NOMBRE COMUN</i>	<i>MONBRE CIENTIFICO</i>	<i>FAMILIA</i>	<i>V.I.</i>
Flor amarilla	Melampodium divaricatum L.	ASTERACEAE	30,12
Bejuco	Ipomoea nil L.	COMVOLVULACEAE	28,03
Sandilla de raton	Rytidostilis gracilis HOOK	CUCURVITACEAE	27,61
Portalaca	Portulaca Olerace L.	PORTULACACEAE	25,31
Merrenea	Merrenea quinquifolia L.	COMVOLVULACEAE	20,16
Lengua de Vaca	Singonium sp	ARACEAE	17,14
Botoncillo	Richardia scabra L.	RUBIACEAE	15,1
Amarantus	Amarantus espinosus L.	AMARANTHACEAE	14,08
Hierba de Toro	Tridax procumbens L.	ASTERACEAE	10,24
Zacate Negro	Sporobulos pioretii L.	POACEAE	8,26
	TOTAL DEL VALOR DE IMPORTANCIA		196,05

8.4 ANALISIS ECONOMICO DE LA INFORMACION

Al evaluar los resultados de los cuadros 15, 16, 17, 18, se tiene.

En el cuadro 15, los costos por aplicación de cada uno de los tratamientos, fueron obtenidos en base a cotizaciones realizadas por productos para el año 1996, en los diferentes comercios agrícolas. Por lo tanto el análisis funcionan únicamente bajo estas condiciones.

La integración de los costos totales por manzana, se observan en el cuadro 16, aquí se marca la gran diferencia que resulta el usar los productos químicos ante el control manual, esto debido al menor número de aplicaciones que se deben realizar con los productos químicos un promedio de 2.5, mientras que con el control manual es necesario realizar hasta 4 limpieas para obtener el control deseado, elevando de esa manera sus costos.

Al observar los costos totales por manzana los tratamientos que presentan menor costo son Diquat-Paraquat a una dosis de 200-200 gr. i.a/ha, en el caso de los de contacto, mientras que con los sistémicos son dos los tratamientos con costos bajos Glifosato y el Glifosato trimesion a una misma dosis de 960 gr. i.a/ha, no debiéndose esto a que sea la dosis más baja en los tratamientos,

sino a que resulta la dosis que controlan mas tiempo las malezas (días control) y cuyo costo es menor.

El cuadro 17, muestra una parte esencial del análisis económico, al comparar los porcentajes de eficiencia, se tiene que entre el control químico y el control manual existe una diferencia altamente significativa de 43% aproximadamente, lo que demuestra la mejor efectividad del control químico, en cuanto a los días que controla la maleza.

Dentro de los químicos evaluados, comparando dentro de los sistémicos la dosis de 960 gr. i.a/ha del Glifosato y Glifosato trimesion dieron los mejores resultados en cuanto a los días de control de las malezas, aunque también la dosis 1200 gr. i.a/ha Glifosato dió también una eficacia del 50%, al igual que las anteriores, siendo superadas por un punto por la misma dosis de 1200 gr. i.a/ha de Glifosato trimesion.

Al verificar el grupo de los de contacto, la diferencia es marcada en cuanto a los dos productos, actuando con mayor eficacia el Diquat-Paraquat en comparación con el Paraquat-Diuron. El Diquat-Paraquat promedia una eficacia de 63% mientras que el Paraquat-Diuron promedia 39% de eficacia existiendo una diferencia de 24% entre ambos.

El mismo Diquat-Paraquat, muestra una diferencia entre sus dosis siendo la dosis menor de 200-200 gr. i.a/ha la más alta en cuanto a eficacia un 65% , mientras que las otras dos dosis no superan una eficacia de 61%.

La relación final de costo-eficacia, mostrada en el cuadro 18, nos dice que el menor porcentaje de relación obtenida es el mejor debido que da un mayor control a menos costo, aunque se vea en algunos casos que el costo por aplicación sea mayor esta relación toma como consideraciones específicas el período que nos dá como válido el control y la cantidad de veces que se va a usar esa aplicación dependiendo del período crítico de las malezas en el cultivo que

bajo las condiciones del estudio es de 96 días, para mantener en un nivel aceptable en este caso menor del 50% el porcentaje de cobertura y no causar competencia entre el cultivo y las malezas.

Al revisar la relación entre los dos métodos de control el químico y el manual (cuadro 18), veremos la superación del control químico esto debido a que son necesarias menos cantidad de aplicaciones en el período crítico que el manual, aunque en el cuadro 15 los costos por aplicación sean menor en el control manual que en el químico.

Entre los dos grandes grupos de químicos utilizados en el estudio, examinaremos primero el grupo de sistémicos Glifosato y Glifosato trimesion, donde se denota (cuadro 18) la mejor relación costo-eficacia en los dos herbicidas pero en dosis la mejor relación nos la dá la de 960 gr. i.a/ha con un 5.46% para ambos productos por lo que el resultado nos dice que no se necesita elevar la dosis en estos productos, ya que sólo se estaría aumentando los costos sin obtener mejor eficacia o control.

Dentro del grupo de contacto Paraquat-Diquat y Paraquat-Diuron, las diferencia, en relaciones fueron grandes, en este caso el Paraquat-Diquat obtuvo el menor porcentaje de relación 2.14% a la dosis mas baja 200-200 gr. i.a/ha , no sólo en dentro del grupo sino también dentro de los químicos y como tratamiento en global (cuadro 18).

Cuadro 15. Costo totales por aplicación de los tratamientos .

TRAT.	DOSIS /ha.	COSTO /ha.	JOR/ha.	COSTO/ha.	COSTO TOTAL /ha./APLICACION
1	0	0	4	104,6	104,6
2	1,5	110,36	1	26,15	136,51
3	2	147,14	1	26,15	173,29
4	2,5	183,93	1	26,15	210,08
5	1,5	110,33	1	26,15	136,48
6	2	147,1	1	26,15	173,25
7	2,5	183,86	1	26,15	210,01
8	1,5	66,75	1	26,15	92,9
9	2	89	1	26,15	115,15
10	2,5	111,25	1	26,15	137,4
11	1,5	47,33	1	26,15	73,48
12	2	63,1	1	26,15	89,25
13	2,5	78,88	1	26,15	105,03

Cuadro 16. Costos totales por manzana de los tratamientos.

TRAT.	DIAS/CTRL.	PERIODO CRITICO	No. APLIC.	COSTO ha./APLIC.	COSTO TOTAL /ha.
1	24	96	4	104,6	418,4
2	48	96	2	136,51	273,02
3	47	96	2	173,29	346,58
4	44	96	3	210,08	630,24
5	48	96	2	136,48	272,96
6	49	96	2	173,25	346,5
7	42	96	3	210,01	630,03
8	62	96	1,5	92,9	139,35
9	59	96	1,5	115,15	172,73
10	59	96	1,5	137,4	206,1
11	29	96	3,5	73,48	257,18
12	28	96	3,5	89,25	312,38
13	29	96	3,5	105,03	367,61

Cuadro 17. Porcentajes de eficacia de cada tratamiento.

TRAT.	DIAS/CTRL.	PERIODO CRITICO
1	24	96
2	48	96
3	47	96
4	44	96
5	48	96
6	49	96
7	42	96
8	62	96
9	59	96
10	59	96
11	29	96
12	28	96

Cuadro 18. Relación existente entre los costos y el porcentaje de eficacia de los tratamientos.

TRAT.	COSTO TOTAL /ha.	% EFICACIA	REL. C/E
1	418,4	25	16,74
2	273,02	50	5,46
3	346,58	50	6,93
4	630,24	46	13,7
5	272,96	50	5,46
6	346,5	51	6,79
7	630,03	44	14,32
8	139,35	65	2,14
9	172,73	61	2,8
10	206,1	61	3,38
11	257,18	30	8,57
12	312,38	30	10,41

En resumen el análisis económico muestra que entre los dos controles es recomendable el control químico y dentro de las dosis preferentemente utilizar las dosis mas bajas de 1.5 lt/mz, por ser en esas dosis donde la eficacia-costo mostró tener la menor relación, causando mejor efecto en el control a menor costo, dosis arriba solo incrementarían los costos sin obtener mejores eficacias.

9. CONCLUSIONES

- Las especies de malezas mas importantes en la zona por orden de valor de importancia que afectan al cultivo son *Eieusine inãica L*, *Ipomoea nil L*, *melampodium divaricatum L*, *Merrenau quinquefoliu L* y *Rytilostilis gracilis Hook*, con valores que van desde 44, 35, 30, 27, 25 por ciento respectivamente.
- Entre los tratamientos que en cuanto a días control dieron mejores resultados tenemos al grupo de sistémicos los cuales promediaron 46 días, mientras que los de contacto promediaron 44 días de control.
- El tratamiento que dió mayor rango de control en cuanto a días fué el de paraquat-diquat a una dosis de 200-200 gr. i.a/ha cubriendo hasta 62 días.
- El control químico en estas condiciones es recomendable sobre el control manual, debido a tener un mejor rango de control en cuanto a las malezas con un promedio de Valores de importancia 112, comparada con el control manual cuyo Valor de importancia asciende a 208.45.
- El control químico posee menor relación de costo-eficacia lo que demuestra que ejerce mejor control a menor costo. Además de minimizar la utilización de mano de obra que es uno de los principales problemas de la finca.
- Dentro del control químico, los herbicidas sistémicos mostraron mayor efectividad como grupo ya que los valores de importancia oscilaron entre los 110 y 120, mostrando de esta manera una acción casi similar en las malezas prevaletientes al efecto del producto, siendo dentro de los dos la dosis de 960 gr. i.a/ha que mostró ser más efectiva.

- La relación costo-eficacia dentro de los herbicidas sistémicos fue menor del 6% , en la dosis más baja (960 gr. i.a/ha), siendo dentro de las tres dosis la que mostró menor relación por lo que dosis elevadas de estos productos sólo aumentarían los costos de utilización.

- Al contrario del grupo de los de contacto en el cual si se mostraron grandes diferencias en cuanto a los productos ya que el Paraquat-Diquat, mostró tener mejores efectos en cuanto al valor de importancia que el Paraquat-Diuron, obteniendo el primero de ellos un valor de importancia de 101.26 lo que indica que la incidencia de malezas fue mínima después del efecto de los tratamientos, notándose en el campo una respuesta menor de las malezas.

- Dentro del Paraquat-Diquat, la dosis que mejor actuó fué la de 200-200 gr. i.a/ha, demostrado en el análisis económico donde la relación fué menor del 2.5 % ésto indica que el valor del producto lo compensa el número de veces que se harán las aplicaciones dentro del periodo crítico de las malezas.

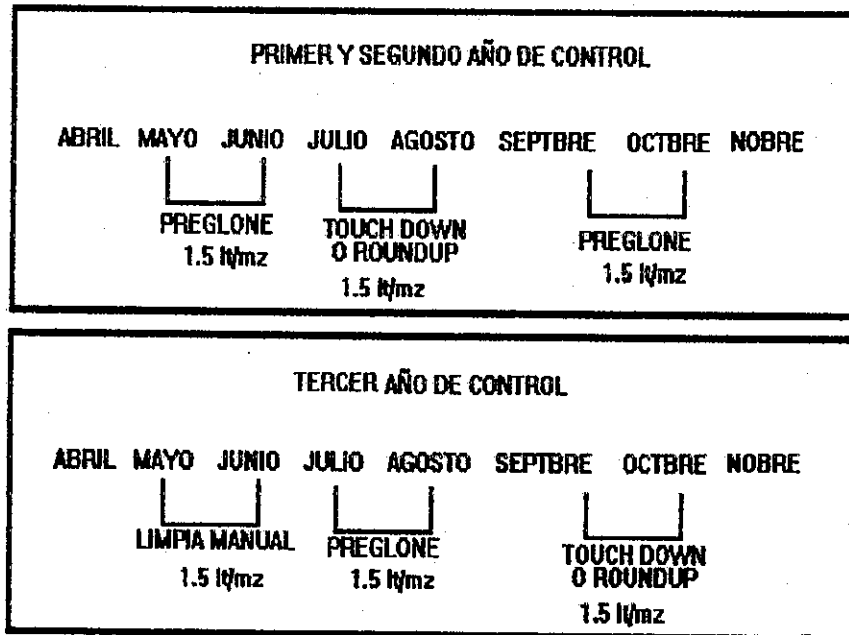
10. RECOMENDACIONES

- Utilizar un método de manejo integrado de malezas, en el cual no se cree dependencia únicamente de los productos químicos. Esto a razón de que los productos químicos según afirma ANACAFE (1) citando a la FAO crean en los cultivos una capa de gases que al usarlos por periodos prolongados oscilan entre 30 Cms. no permitiendo el desarrollo de los cultivos.

Por esta razón se deben de implementar un manejo de malezas que conlleve al uso de químicos de distintas clasificaciones como pueden ser DE Contacto y Sistémicos.

- Implementar cada 2 años el uso de una limpia manual con el fin de romper la barrera de gases y cambiar el ciclo de control, ayudando además, a no darle oportunidad a la maleza a crear resistencia a los productos.

Utilizar el siguiente programa de manejos de malezas para la zona.



La recomendación del programa se da con el fin de no crear resistencia ni dependencia de ningún tipo de producto, al implementar la limpia, se está propiciando el rompimiento de ciclo además de eliminar la capa de gas formada por los productos químicos.

- Crear nuevas alternativas (control biológico), que de una u otra forma sean más efectivas y causen menor daño ecológico pero que sean rentables tanto económicamente, como en espacio y tiempo.

11. BIBLIOGRAFIA

1. ACEITUNO JUAREZ, M.T. 1983. Estudios del control químico de maleza en caña de azúcar (*Sacharum officinarum L.*) en el municipio de San Antonio Suchitepequez, en tres dosificaciones. Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43p.
2. ALVARADO LOPEZ, W.E. 1988. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en papa (*Solanum tuberosus L.*) sembrada en la aldea Paquixic, Comalapa, Chimaltenango. tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 97p.
3. ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE (Gua). 1990. Manual de caficultura. Guatemala. 35p.
4. AZURDIA PEREZ, J.E. 1984. Estudio taxonómico y ecológico de la malezas de la región del altiplano de Guatemala, en el Valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76p.
5. CRUZ TURRIS, V.E. 1995. Diagnóstico del cultivo del café en la finca Santa Teresa. Villa canales, Guatemala. Ejercicio Profesional Supervisado, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 26 p.
6. GUATEMALA, INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1976. Hoja topográfica de Guatemala, hoja No 2365-I, 2365-III Guatemala. Esc. 1:50,000. color.
7. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANICANOLOGIA, METEOROLOGICA E HIDROLOGICA. Tarjeta de datos climatológicos de la estación de Villa Canales, del período 1983-1994.
8. HOLDRIGE, L.R. 1959. Zonificación ecológica de América Central. Turrialba. Costa Rica. C.A. 226p.

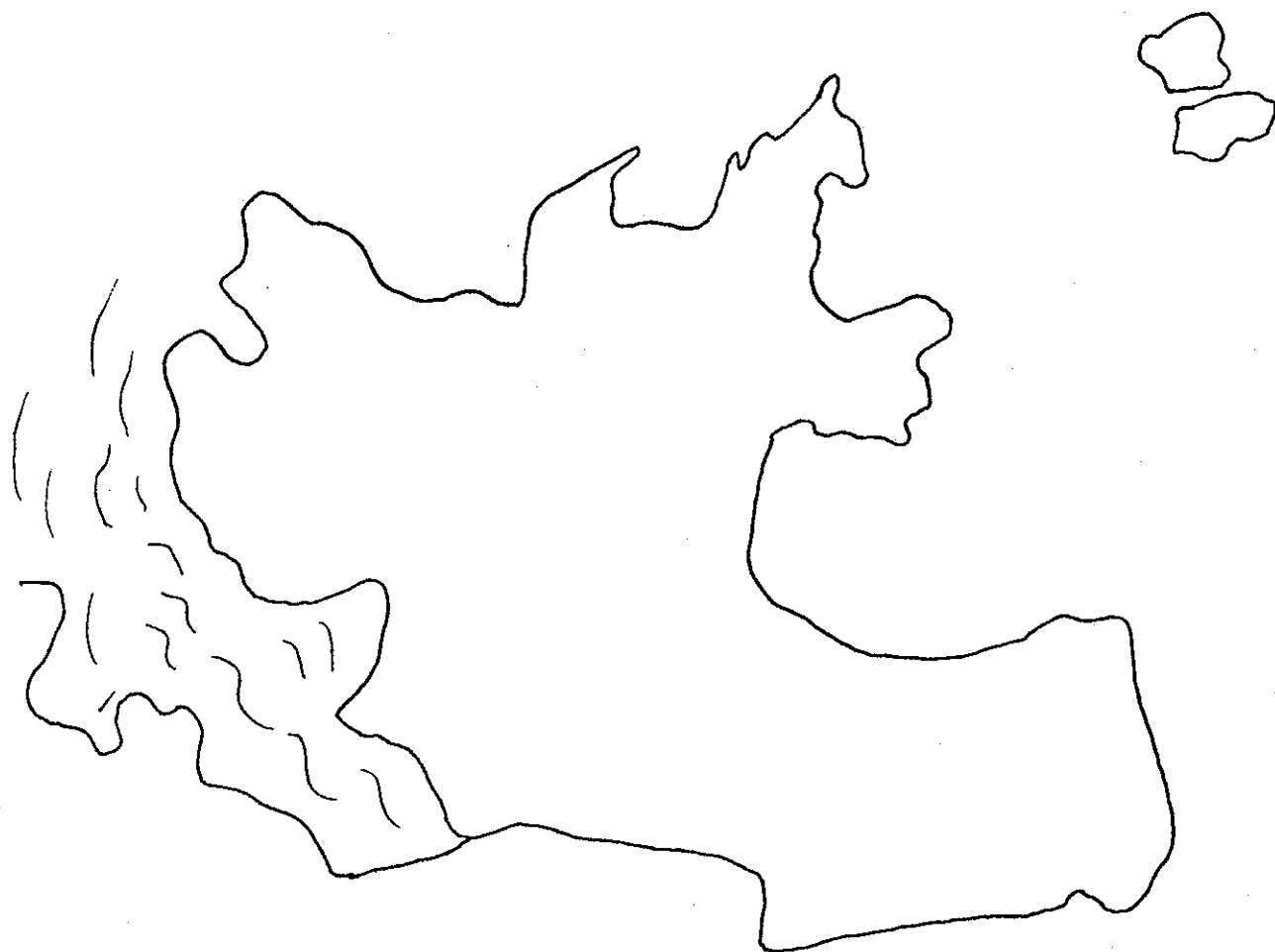
9. LOPEZ GODINEZ, C.E. V 1987. Determinación del período crítico de las malezas en el cultivo de ajo (*Allium sativa*) en el municipio de Agauacatán, Huhuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía. 50p.
10. MARTINEZ OVALLE, M. 1984. Control de malezas. Tesis Ing Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía. 9p.
11. MATEUCCI, S; COLMAN, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C. EE. UU. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. 168p.
12. MONZANTO (Gua). 1994. Boletín informativo de ROUNDUP. Guatemala. 6 p.
13. PITTY, A. 1991. Guía practica para el manejo de malezas. Zamorano, Honduras, Escuela de Agricultura Panamericana. 223p.
14. RAMIREZ JUAREZ, O.D. 1980. Control económico en malezas del café. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 32p.
15. SCHULTZ, T. PAUL. 1987. Análisis de proyectos. Trad. Peter Delp. San José, C. R.. 26 p.
16. SIMMONS, CII; TARANO, J.M.; PINTO, J.II. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 30p
17. ZENECA (Gua). 1994. Boletín informativo de gramuron X. Guatemala. 8p.
18. _____. 1994. Boletín informativo de preglone. Guatemala. 8p.
19. _____. 1994. Boletín informativo de touch down. Guatemala. 8p.

Vo.Bo. Rolando Barrios



APENDICE



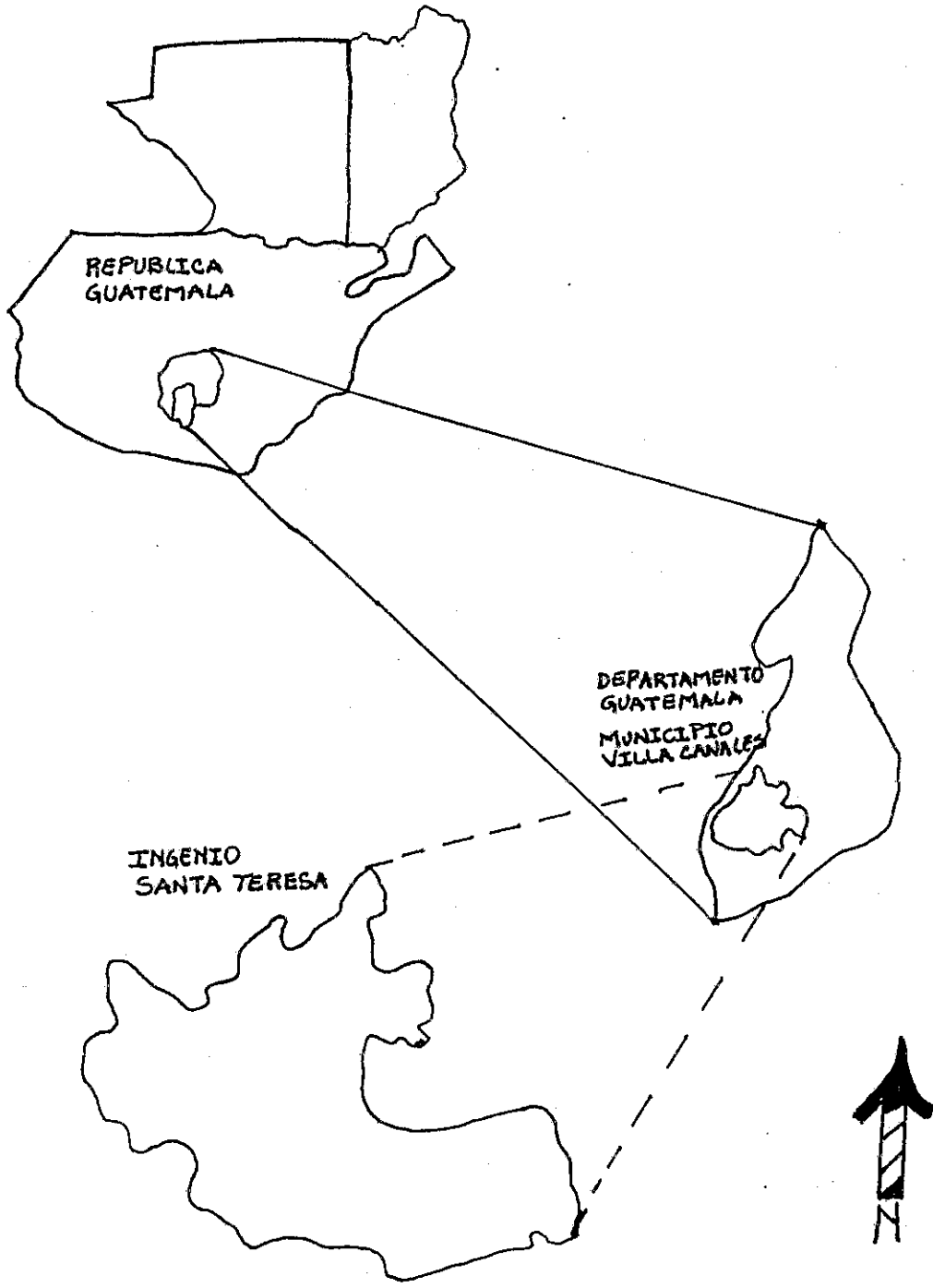


FINCA SANTA TERESA

APENDICE 1

MAPA GENERAL DE LA FINCA SANTA TERESA.





APENDICE 2

MAPA DE LOCALIZACION DE LA FINCA SANTA TERESA.

Boleta para tamaño de la muestra.

Fecha:
Lugar:
Tipo de vegetación:
Total parcela 1:
Total parcela 2:
Promedio 1:
Total parcela 3:
Promedio 2:
Total parcela 4:
Promedio 3:
Total parcela 5:
Promedio 4:
Total parcela 6:
Promedio 5:
Total parcela 7:
Promedio 6:
Total parcela n:
promedio n-1:





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.052-96

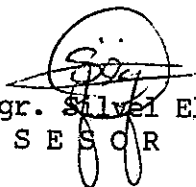
LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO CUANTITATIVO DE MALEZAS Y SU MANEJO EN EL CULTIVO DEL CAFE (Coffea arabica L.) MUNICIPIO DE VILLA CANALES, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: VICTOR ESTUARDO CRUZ TURRIS

CARNET No: 9114081

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
 Ing. Agr. César Castañeda
 Ing. Agr. Rolando Aguilera
 Ing. Agr. Marco Romilio Estrada

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



 Ing. Agr. Silverio Elías Gramajo
 ASESOR



 Ing. M.Sc. Manuel de Jesús Martínez
 ASESOR


 Ing. Agr. Fernando Rodríguez
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DECANO



cc: Control Académico APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

Archivo
 FR/prr.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

