

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

**ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR**  
***(Saccharum officinarum L.)* EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, GUATEMALA.**

**TESIS**

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

**POR**

**MARLON IVAN MORATAYA BARRERA**

**En el acto de investidura como**

**INGENIERO AGRONOMO**

**EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA**

**EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO**

**Guatemala, mayo de 1997**

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**Biblioteca Central**

17  
01  
T (1700)  
C.2

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**RECTOR**

**Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio</b>
<b>VOCAL PRIMERO</b>	<b>Ing. Agr. Juan José Castillo Mont</b>
<b>VOCAL SEGUNDO</b>	<b>Ing. Agr. William R. Escobar L.</b>
<b>VOCAL TERCERO</b>	<b>Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa</b>
<b>VOCAL CUARTO</b>	<b>Br. Estuardo Enrique Lira Prera</b>
<b>VOCAL QUINTO</b>	<b>Br. Mynor J. Barrios Ochaeta</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Ing. Agr. Guillermo E. Mendez Beteta</b>

Guatemala, mayo 1997

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal examinador

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

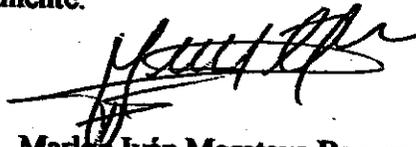
Distinguidos miembros:

De la manera más cordial y de acuerdo 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 CUALITATIVO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR  
(*Saccharum officinarum* L.) EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, GUATEMALA.**

Presentado como requisito previo para optar al Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de licenciado.

Atentamente.



Marlon Iván Morataya Barrera

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS:**

Todopoderoso y eterno, fuente infinita del bien y amor, por acompañarme a cada paso de mi vida.

**MARIA AUXILIADORA:**

Por su amor , protección divina y luz en momentos difíciles.

**SAN JUAN BOSCO:**

Por su orientación y sabios principios que guían mi vida.

**MIS PADRES:**

**José Israel Morataya Monzón**

**Hilda Evelia Barrera Valiente de Morataya**

Eterna gratitud, por su sacrificio, apoyo incondicional, por su amor , comprensión, confianza y sabios consejos que siempre me alentaban a alcanzar esta meta.

**MI ABUELA:**

consejos,

mis

**Rosa Monzón Samayoa, por sus sabios y amorosos**

orientadora y dulce supervisora de mi educación desde primeros pasos.

**MIS HERMANOS:**

**Ingrid Ziomara Morataya Barrera de Guardado, Suceley Yadira y Erick Morataya Barrera, gracias por su apoyo y cariño.**

**MI NOVIA:**

**Amalia Ortiz Garzo, con el amor que en mí ser para ella existe, por brindarme su apoyo, comprensión y motivación a lo largo del especial trayecto que juntos hemos caminado.**

**HERMANO POLITICO:**

**Ing. Miguel Antonio Guardado Gatiérrez, por su apoyo, cooperación y aliento, gracias.**

**A MIS SOBRINOS:**

**Miguel Antonio y Marinés Guardado Morataya.**

**A MI FAMILIA EN GENERAL**

**A MIS AMIGOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA :**

**Ing. Agr. Néstor Pezzarossi, Alfredo Ortiz Garzo, Julio Anibal Rosales, muy en especial por haber compartido y creado una gran amistad que trascendió las paredes de las aulas.**

**TESIS QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS**

**VIRGEN SANTISIMA**

**MI PATRIA GUATEMALA**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**COLEGIO SALESIANO DON BOSCO**

**ASESORES**

**TODAS LAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A QUE ESTA SE HICIERA REALIDAD**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

### **ASESORES:**

**Ingeniero Agrónomo Manuel de Jesús Martínez Ovalle**

**P. Agr. Ernesto Carrillo.**

**Por su orientación y guía .**

### **JUNTA DIRECTIVA DEL INGENIO SANTA TERESA**

**Por la oportunidad de haber realizado la presenente investigación en sus instalaciones.**

### **PERSONAL ADMINISTRATIVO, TECNICO Y DE CAMPO, DEL INGENIO SANTA TERESA.**

**Por su cooperación y apoyo a la realización de la presente.**

## Indice General

	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
	Indice de cuadros	<i>iii</i>
1.	Introducción	1
2.	Definición del problema	2
3.	Marco Teórico	3
3.1	Marco conceptual	3
3.1.1	Generalidades sobre malezas	3
3.1.2	Importancia del estudio de las malezas	4
3.1.3.	Clasificación de malezas	5
3.1.4.	Biología de malezas	6
3.1.5.	Ecología de las malezas	6
3.1.6	Propagación de las malezas	7
3.1.7	Diseminación de malezas	8
3.1.8.	Interferencia causada por las malezas	8
3.1.8.1.	Alelopatía	9
3.1.8.2.	Competencia	9
3.1.8.3.	Factores de competencia	10
3.1.8.4.	Pérdidas ocasionadas por malezas	10
3.1.9.	Area mínima de una comunidad vegetal	12
3.1.9.1.	Método del Relevecé	13
3.1.10.	Muestreo	13
3.1.11	Métodos para situar la muestra	13
3.1.11.1	Muestreo sistemático	14
3.1.12.	Variables a medir en los muestreos	14
3.1.12.1	Densidad	15
3.1.12.2	Frecuencia	15
3.1.12.3	Fitomasa	15
3.1.12.4	Valor de importancia	16
3.1.13	Otros estudios afines a la investigación ya realizados	16
3.2	Marco referencial	18
3.2.1	Descripción y localización del área de estudio.	18
3.2.2	Condiciones climáticas	18
3.2.3	Suelos	19
3.2.3.1	Clasificación de series de suelo	19
3.2.3.2	Consociaciones en la Finca Santa Teresa	20
4.	Objetivos	25
4.1	Objetivo General	25
4.2	Objetivos Específicos	25
5.	Metodología	26
5.1	Etapa taxonómica	26
5.1.1	Colecta de Campo	26
5.1.2	Obtención de nombres comunes	26
5.1.3	Determinación de especies	26
5.2	Etapa ecológica	27

ii  
**Indice General**

**Página**

**Contenido**

5.2.1	Determinación del área mínima de muestreo	27
5.2.2	Determinación del número de unidades de muestreo	36
5.2.3	Tipo de muestreo a utilizar	37
5.2.4	Ubicación de la unidad de muestreo en el cañal	38
5.2.5	Variables a medir en cada muestreo	39
5.2.5.1	Especies presentes	39
5.2.5.2	Densidad	39
5.2.5.3	Fitomasa	39
5.2.5.4	Frecuencia	40
5.2.5.5	Determinación del valor de importancia	40
5.2.6	Identificación del tipo de raíz de las especies determinadas	41
5.3	Análisis de resultados	42
6.	Resultados y discusión	43
6.1	Composición florística de los estratos de muestreo	43
6.1.1	Composición florística de el estrato Potrerón - San Agustín	43
6.1.2	Composición florística de el estrato El Cura	45
6.1.3	Composición florística de el estrato Santa Teresa - Matasanos	46
6.1.4	Composición florística de el estrato El Rincón	47
6.2	Presencia de las especies determinadas en los diferentes estratos	49
6.2.1	Composición florística del área de estudio	52
6.2.2	Composición florística de acuerdo al estado de crecimiento del cultivo	54
6.3.	Valor de importancia de los estratos de muestreos	57
6.3.1.1	Valor de importancia de el estrato Potrerón - San Agustín	57
6.3.1.2	Valor de importancia de el estrato Santa Teresa - Matasanos	59
6.3.1.3	Valor de importancia de el estrato El Cura	61
6.3.1.4	Valor de importancia de el estrato El Rincón	62
6.4	Valor de importancia del área de estudio	64
6.4.1	Valor de importancia de acuerdo al estado de crecimiento	67
6.4.1.1	Valor de importancia para caña plantilla	67
6.4.1.2	Valor de importancia para caña soca	70
6.5	Tipo de raíz de las especies determinadas	77
6.6	Especies de importancia económica para el cultivo de la caña	75
7.	Conclusiones	76
8.	Recomendaciones	78
9.	Bibliografía	79
10.	Apéndice	81

### Índice de Cuadros

No.	Descripción	Página
1.	Relevecé del estrato Santa Teresa - Matasanos.	28
2.	Relevecé del estrato El Rincón.	30
3.	Relevecé del estrato Potrerón - San Agustín.	32
4.	Relevecé del estrato El cura	34
5.	Composición florística de el estrato Potrerón - San Agustín.	44
6.	Composición florística de el estrato El Cura.	45
7.	Composición florística de el estrato Santa Teresa - Matasanos.	46
8.	Composición florística de el estrato El Rincón.	48
9.	Composición florística de los diferentes estratos.	50
10.	Composición florística del cultivo de la caña de azúcar en los campos de cultivo del Ingenio Santa Teresa.	53
11.	Composición florística de acuerdo a el estado de crecimiento del cultivo.	55
12.	Valor de importancia del estrato Potrerón - San Agustín.	58
13.	Valor de importancia del estrato Santa Teresa - Matasanos.	60
14.	Valor de importancia del estrato El Cura	61
15.	Valor de importancia del estrato El Rincón.	63
16.	Valor de importancia del área de estudio	65
17.	Valor de importancia de las especies determinadas en caña plantilla	69
18.	Valor de importancia de las especies determinadas en caña soca	71
19.	Tipo de raíz , hábito y tipo de propagación de las especies encontradas en el área de estudio.	74
20.	Especies de mayor importancia económica respecto al daño que causan al cultivo de la caña de azúcar	75

### Índice de figuras

1.	Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato Santa Teresa-Matasanos	29
2.	Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato El Rincón	31
3.	Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato Potrerón - San Agustín	33
4.	Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato El Cura	35
5.	Ubicacion de la unidad muestral en el cañal	38
6.	Distribucion de las especies y familias determinadas en los diferentes estratos	51
7.	Distribucion de las especies determinadas en los diferentes estados de crecimiento	57
8.	Valor de importancia de las especies más frecuentes encontradas en los 4 estratos	66
9.	Valor de importancia de las especies más frecuentes encontradas en caña soca	72
10.	Valor de importancia de las especies más frecuentes encontradas en caña plantilla	72

ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR  
(*Saccharum officinarum L.*) EN EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES, GUATEMALA.

QUALITATIV STUDY OF WEEDS IN THE SUGAR CANE CROP  
(*Saccharum officinarum L.*) IN THE MUNICIPALITY OF VILLA CANALES, GUATEMALA.

RESUMEN

Este estudio, permitió determinar la composición florística de las malezas que interfieren con el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*), en áreas de cultivo del Ingenio Santa Teresa, situado en el municipio de Villa Canales, se determinó también: el valor de importancia, hábito de crecimiento, forma de propagación y tipo de raíz de las especies determinadas. Este estudio se dividió en 3 etapas: la primera una determinación taxonómica, en la que se determinaron diferentes especies y de esta forma fue posible conocer la composición florística, luego se realizó la etapa ecológica, en la cual se estratificó el área de estudio en base a los tipos de suelo, para poder realizar muestreos sistemáticos que permitieron llegar a conocer el valor de importancia de las especies determinadas.

En la última fase, se analizaron los resultados obtenidos en donde se discriminó la información de acuerdo al estado de crecimiento del cultivo : Plantilla y caña soca, los resultados de la estratificación en base a los diferentes tipos de suelo se analizaron independientemente. Fue posible determinar 42 especies pertenecientes a 18 familias encontradas en el área de estudio, se encontró que existe en caña plantilla un número mayor de especies de maleza ( 37 especies ) que en caña soca ( 24 especies ), esto debido al clima templado de la zona, así como una mayor duración de las horas luz , además de que las siembras se realizan en época lluviosa que incrementa la abundancia de malezas en caña plantilla, hay que tomar en cuenta que algunas malezas son nativas de la zona y crecen mucho más rapido que la caña plantilla.

Especies como *Leptochloa filiformis* L., *Cynodon dactylon* Paers., *Galinsoga urticaefolia* Benth., *Melampodium divaricatum* DC., *Commelina diffusa* Burm., son especies que se presentaron en la mayoría de los estratos, además de ser las especies con un valor de importancia más alto que el resto de las especies determinadas, se encontró que el 81% de las especies determinadas son, de hábito anual y se reproducen sexualmente, mientras que el 19% son perennes y se reproducen sexual y/o vegetativamente, además de determinar 9 diferentes tipos de raíz presentes en las especies determinadas, se observó que especies con raíz diferente a las pivotantes, son en particular las que presentan una mayor dificultad en el control de las mismas, característica también peculiar, fue el hecho de existir especies que no figuran con un valor de importancia alto, pero son de difícil manejo en los campos de cultivo, por ejemplo: *Rytidostylis gracilis* Hook., *Panicum maximum* J., *Cyperus rotundus* L., *Killinga pumila* Michx., que son especies presentes de difícil manejo pero que no se muestran ecológicamente como malezas importantes.

## 1. INTRODUCCION

La expansión de la zona cañera guatemalteca y la importancia que ha tomado dentro de la economía del país, ha motivado el desarrollo de investigaciones, con el fin de obtener alternativas tecnológicas que proporcionen un aumento en la producción (2).

Uno de los factores que limitan este aumento, son las malezas, a esto debemos unir el poco o escaso conocimiento que de las malezas en caña de azúcar se tiene para la zona de cultivo en el municipio de Villa Canales. Cabe mencionar que se han creado varios programas de manejo de malezas, olvidando que es necesario conocer la situación actual de las especies vegetales indeseables que predominan en el cultivo de la caña.

Se hace necesario un estudio referente a la diversidad de especies de malezas que existen, así como su comportamiento ecológico y el valor de importancia de la diversidad florística, para poder generar información que permita un mejor manejo de las mismas, ya que la finca Santa Teresa, cuenta con 4 diferentes series de suelo, que permiten estratificar las áreas de cultivo (3) y poder realizar muestreos en las diferentes áreas.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA.

La caña de azúcar dentro de los múltiples problemas que presenta durante su cultivo, se encuentran las infestaciones de las malezas. Como bien se sabe, estas compiten con el cultivo por nutrientes como: agua, luz y espacio, sin mencionar que son hospederos de plagas y enfermedades.

En la actualidad, se efectúan fuertes inversiones para realizar planes de manejo de las malezas. Se ha comprobado que al no manejar las malezas, hay una merma del 75 % en la producción según Flores (7), mientras que por su parte Paz Chávez (16), concluye que la reducción es del 86.33%. En ambos casos son altos porcentajes, por lo tanto es evidente que las malezas son un problema primario en el cultivo de la caña de azúcar.

La causa de la mayoría de estos problemas, es que no se cuenta con la información suficiente para realizar manejos adecuados de las malezas. Parte de la información que desconocemos es el comportamiento de éstas, su distribución florística, así como el valor de importancia que la misma ocupa dentro de la zona. Un efecto secundario de este problema, es que muchas veces los programas de manejo, resultan ineficientes por no contar con la suficiente información de las malezas predominantes en la región, o en el mejor de los casos, solo controlan cierta parte de la población vegetal de las malezas, creando así disturbios en la jerarquía vegetal de la zona.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1 GENERALIDADES SOBRE MALEZAS

Para la definición de lo que es una maleza existen diferentes puntos de vista, principiaremos por mencionar que **no existen malas hierbas**, pues este es un término relativo, de donde según Azurdía (1), indica que, debido a que las plantas que se cultivan en un sitio no son más que una mala hierba, en otro considera a las malezas como las plantas que nos estorban o entorpecen la producción agrícola disminuyendo el rendimiento y la calidad de las especies de cultivo. Una definición más concreta nos dice que maleza es una planta que crece donde no se desea, o una planta fuera de lugar (13).

Martínez (13), considera que una maleza puede ser definida de diferentes maneras, según la ciencia que la estudie. En criterio agronómico se define como la planta no deseable, que crece en interferencia 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 útil al hombre.

El diccionario Oxford citado por la FAO (5), da la siguiente definición: "maleza es una planta herbácea sin ningún valor utilitario o estético, que crece como silvestre y exuberante y que es considerada como perturbadora del crecimiento de otra vegetación superior o como un estorbo para la tierra". En este mismo se afirma también que "maleza es una planta que crece en un lugar que no le corresponde", que no

ha sido sembrada, de características predominantemente nocivas o parte de una planta que obstaculiza los objetivos del hombre, una planta que crece donde no se desea y cuyas virtudes aún no se conocen.

Según Robbins (17) las malezas compiten fuertemente con los cultivos al poseer una profusa producción de semillas, las que tienen alta longevidad y latencia, son resistentes a factores ambientales adversos, sirven de hospederos de plagas y enfermedades, obstaculizan la cosecha y disminuyen la calidad del producto. La interferencia más intensa entre las malezas y las plantas cultivadas, se produce cuando los individuos que compiten se asemejan más a sus hábitos de desarrollo, métodos de reproducción y demandas del medio.

### **3.1.2 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS MALEZAS.**

La interferencia entre las plantas cultivadas y malas hierbas es una limitante para la producción de cosechas útiles, por lo que se deben efectuar investigaciones que tiendan a estudiar con mayor profundidad las malezas, con el fin de determinar el manejo más eficiente que proporcione altos rendimientos a bajos costos (16).

Paz Chávez (16) dice; “ las especies de malezas que más interfieren en el cultivo de la caña de azúcar con base en su valor de importancia son: *Rottboellia cochinchinensis* Lour., *Leptochloa filiformis* L., *Panicum fasciculatum* L., *Desmodium triflorum* L., y *Richardia scabra* L.

En caña de azúcar la duración del período crítico de interferencia de malezas, está relacionado con la variedad de acuerdo a que sean precoces, tardía o a que el cultivo sea en soca (retoño) el desarrollo es

más rápido, mientras que en plantilla se estimula la germinación de un alto número de semillas de malezas las que emergen antes de que germine la caña de azúcar. Podemos decir que hasta que la caña haya alcanzado una altura de 90 cm. y desarrollado una copa de ocho hojas, hay interferencia de malezas, ya que de ahí en adelante la sombra que da al suelo y su rápido desarrollo posterior, impide que en los meses siguientes progresen las malezas (5).

La interferencia de malezas no afecta el porcentaje de germinación de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*). Sin embargo, existe un efecto negativo muy marcado sobre el número de tallos y la producción de la variedad investigada.

Existe un período crítico de interferencia bien definido que afecta desfavorablemente el rendimiento de la caña de azúcar "plantilla", el cual está comprendido entre los 42 y los 75 días después de la siembra. Así mismo, el punto crítico de interferencia se estableció a los 57 días iniciales del ciclo del cultivo (16).

### 3.1.3 CLASIFICACION DE LAS MALEZAS.

Estas se pueden clasificar de la siguiente forma:

1. Plantas herbáceas:
  - a) Herbáceas anuales.
  - b) Herbáceas bianuales.
  - c) Herbáceas perennes (5).

- 2) Plantas Leñosas:

Según Flores (7), existen dos tipos de malezas en la caña: de hoja ancha y de hoja angosta.

Las de hoja angosta pertenecen al grupo de plantas bianuales y perennes, ya que la mayoría no muere en el primer año; resisten temperaturas bajas y aunque producen grandes cantidades de semilla, pueden retoñar en la temporada de lluvias sin embargo, los estoloníferos y los rizomáticos son los más difíciles de manejar, lo que eleva los costos(7).

Las plantas de hoja ancha son plantas anuales de ciclo vegetativo corto: se reproducen por semilla, inician su germinación masiva a principio de la temporada lluviosa; crecen con rapidez y mueren en los primeros descensos de la temperatura; las semillas depositadas en el suelo quedan en estado de vida latente hasta la siguiente temporada de lluvias. Las malezas de hoja ancha, se manejan fácilmente y a un bajo costo(7).

#### **3.1.4 BIOLOGIA DE LAS MALEZAS:**

En el manejo de malezas, se afirma que si los propósitos son encaminados a combatir las malezas, la posibilidad de encontrar la manera más eficaz de su manejo es mayor cuando mejor se conozca la especie en cuestión (6).

Es importante entender la biología y los procesos vitales de las malezas, para aprovechar sus características especiales, a fin de que puedan utilizarse para reducir sus efectos negativos sobre los cultivos.

#### **3.1.5 ECOLOGIA DE LAS MALEZAS.**

Según Clemeents y Weaver, citados por Azurdia (1), se dan dos tipos de sucesión:

a) **Sucesión primaria:**

Que se inicia en áreas como deltas de ríos, recesión de glaciares, levantamientos y lavas volcánicas.

b) **Sucesión secundaria:**

Aquella derivada de la destrucción de ecosistemas primarios por fuego, inundaciones, abandonos de campos cultivados, pastoreo, etc.

Dependiendo del tipo de sucesión y del tipo de papel que juega el hombre, las comunidades de malezas recibirán diferentes nombres. Es así como en sucesión primaria y secundaria en las que el hombre no provoca un disturbio continuo serán pioneras "preserie" y pioneras "subserie" respectivamente. En sucesión secundaria con perturbación, continuán para fines agrícolas serán arvenses y con la finalidad de establecer vías de comunicación, en donde las comunidades de malezas estarán sometidas a pisoteo constante, serán ruderales. En sucesión secundaria provocadas por disturbios humanos con fines agrícolas, la acción del hombre continua manipulando el medio ambiente, motiva la migración, determina densidad de agresión y fomenta écesis, además controla el grado de interferencia, la estabilización nunca se alcanza ya que las reacciones de la vegetación son modificadas por la labranza y son evitados los invasores (1).

### 3.1.6 PROPAGACION DE LAS MALEZAS.

Las malezas se propagan básicamente de dos formas: sexual (semillas) o asexualmente (forma vegetativa: tubérculos, rizomas, tallos, etc.). Las malezas anuales se propagan casi siempre por semillas, mientras que las perennes son propagadas por ambos métodos. Así entender la biología, la germinación, el establecimiento, crecimiento y reproducción de una especie, desde la etapa de semilla "sembrada", hasta

la reproducción de semillas o de "planta madre" hasta la "planta hija", ayuda a enfocar un programa de manejo de malezas hacia la fase más débil o susceptible en el ciclo de la maleza, para obtener así, un manejo más eficaz y económico (1).

### **3.1.7 DISEMINACION DE MALEZAS.**

La facilidad de movimiento y transporte de muchas semillas de malezas, les da una ventaja notable sobre las semillas de la mayoría de los cultivos y es un factor importante que contribuye a su capacidad de invadir nuevas regiones. Frecuentemente, por su tamaño tan reducido o por aparatos especiales, las semillas de malezas son transportadas sobre largas distancias por el viento, el agua, los animales, las aves y por los seres humanos. Algunas plantas tienen mecanismos con los cuales pueden expulsar sus semillas hasta seis metros de distancia, esto se llama dehiscencia forzada (1).

### **3.1.8 INTERFERENCIA CAUSADA POR LAS MALEZAS.**

Cuando dos individuos requieren de un mismo factor de crecimiento y el ambiente no puede suministrarlo en cantidades satisfactorias a los dos a la vez, decimos que existe interferencia entre esos individuos. La interferencia se evidencia entonces, cuando el patrón de crecimiento normal de las plantas se altera. Las malezas y los cultivos requieren básicamente, los mismos elementos de la naturaleza para su crecimiento (agua, luz, nitrógeno, etc.); cuando estos elementos no se encuentran disponibles en cantidades suficientes, las malezas y los cultivos entrarán en interferencias y se disputarán los mismos nichos ecológicos.

A veces es difícil distinguir los efectos de la interferencia de aquellos efectos inhibitorios de sustancias tóxicas, *alelopáticas*, producidas por las plantas o sus residuos. En tales situaciones, se prefiere usar el término interferencia. Dawson (1984) incluye también aquí al parasitismo. De esta forma, interferencia queda como concepto central, expresando el detrimento que las malezas ejercen sobre los cultivos a través de alelopatía y parasitismo. Se sabe desde hace mucho tiempo, que las plantas de cultivo son interferidas por las malezas (15).

### 3.1.8.1 ALELOPATIA.

Es la producción por una planta de sustancias que interfieren en la germinación, crecimiento o desarrollo de otras planta, entre ellas tenemos la exudación de sustancias tóxicas de la raíz, productos de la lixiviación de tallos y hojas y difusión de toxinas producidas por la descomposición de partes de las plantas, como raíces, hojas, estolones y tubérculos (17).

Sin embargo, a pesar de los numerosos casos documentados, ha sido muy difícil demostrar claramente la presencia de alelopatía. En muchos casos se han observado efectos alelopáticos entre plantas que crecen en macetas de invernadero, pero cuando los ensayos se llevaron al campo, esos efectos desaparecieron (1).

### 3.1.8.2 COMPETENCIA.

Tiene una duración limitada. Es preciso determinar el factor o factores realmente limitantes en una situación dada. Tanto las plantas de cultivo como las malezas tienen una capacidad competitiva que les es propia. Las malezas suelen usar los recursos más eficientes que las plantas cultivadas (17).

### 3.1.8.3 FACTORES DE LA COMPETENCIA:

Los factores de la competencia son:

**A) Nutrientes:**

Son importantes por la cantidad absoluta disponible y el período de disponibilidad o escasez (15).

**B) Agua:**

Las plantas son más susceptibles durante la germinación, al iniciarse la floración y al llenarse el grano (15).

**C) Luz:**

Las plantas altas y las plantas vigorosas de desarrollo rápido, tienen mayor aptitud para la interferencia (15).

**D) Espacio:**

Las plantas se desarrollan mejor si se encuentran creciendo libremente (15).

### 3.1.8.4 PERDIDAS OCASIONADAS POR LAS MALEZAS:

Las pérdidas más fuertes ocasionadas por las malezas, se deben probablemente a su interferencia con las plantas cultivadas por: agua, luz y las sustancias nutritivas. Cuando uno de estos escasea, los otros no pueden ser utilizados eficazmente, aún cuando abundan (11).

**A) COMPETENCIA DE LAS MALAS HIERBAS POR EL AGUA:**

Se ha determinado la cantidad de agua que necesitan muchas plantas cultivadas y muchas malas hierbas, esto hace comprender el conocimiento del perjuicio que causan las malas hierbas a las cosechas por su consumo de agua. El girasol, por ejemplo, necesita doble cantidad de agua que el maíz para producir la misma cantidad de materia seca (11).

**B) COMPETENCIA DE LAS MALAS HIERBAS POR LA LUZ:**

Las malezas por la sombra que proyectan, restringen la actividad fotosintética de las plantas cultivadas; tanto en los campos de cultivo como en las praderas y pastos de todo tipo la intensidad de la iluminación modificada por las malas hierbas, desempeña un importante papel (11).

**C) COMPETENCIA DE LAS MALAS HIERBAS POR LAS SUSTANCIAS NUTRITIVAS MINERALES:**

Las malezas suelen ser plantas vigorosas, algunas como la cuscuta absorben alimentos directamente de la planta huésped. Una planta de mostaza amarilla necesita dos veces más fósforo, cuatro veces más potasa, que en una planta de avena bien desarrollada (11).

### 3.1.9 AREA MINIMA DE UNA COMUNIDAD VEGETAL.

Este se relaciona con la homogeneidad florística y espacial. Toda comunidad vegetal tiene una superficie por debajo de la cual no puede expresarse como tal, por lo tanto, para obtener una unidad muestral representativa de una comunidad, es necesario conocer su área mínima de expresión (14).

Con los datos que se registren en la etapa de campo, se realiza un gráfico en papel milimetrado donde el eje  $x$  esta dado por el tamaño de la unidad muestral ( $m^2$ ) y el eje  $y$  por el número acumulado de especies (ver apéndice).

Cuando la curva alcance la superficie a la cual se logra el punto de inflexión de la curva, en ese punto mismo se traza una línea recta paralela al eje " $y$ " y perpendicular al eje " $x$ " (ver apéndice), el punto exacto que toque esta línea recta al eje " $x$ " será el área mínima de muestreo.

El punto de inflexión se encuentra trazando una línea (a) (ver apéndice), que va desde el origen hasta el último punto ploteado y se trazó otra línea (b) paralela a la línea (a) pero tangente a la curva y éste fue el punto de inflexión.

Al trazar una línea perpendicular a la línea (b) y llevarla hacia el eje " $x$ ", el dato obtenido fue el rango confiable. En este estudio se aplicó el rango de confianza para mayor exactitud.

### **3.1.9.1 METODO DE RELEVÉ.**

El procedimiento más difundido para el área mínima, consiste en tomar una unidad vegetal pequeña y contar el número de especies presentes en éstas, conjuntamente se llena una boleta de control. Luego esta operación se repite hasta que el número de especies disminuye al mínimo (14).

Seguidamente se grafican los valores obtenidos anteriormente para determinar el área mínima, la cual será aquella correspondiente a la proyección del punto de la curva en el cual la pendiente es igual a la relación del número total de especies registradas/superficie de cuadro mayor muestreado. Este procedimiento consiste en trazar una recta unida a los extremos de la curva; trazar otra recta paralela a la primera y tangencial y a la curva y proyectar a eje x el punto de intersección tangencial; este será el valor del área mínima de muestreo (14).

### **3.1.10 MUESTREO.**

Debido a que es muy difícil medir todos los individuos de una comunidad, es necesario efectuar muestreos. Algunas veces se pueden medir todos los individuos de una comunidad, pero entonces no sería una estimación y la información obtenida no sería más útil que la derivada de un muestreo adecuado (14).

### **3.1.11 METODO PARA SITUAR LA MUESTRA:**

Este se refiere al patrón espacial que ellas tendrán una vez ubicadas en la zona de estudio. El Patrón espacial puede ser preferencial, aleatorio, sistemático o aleatorio restringido (14).

### **3.1.11.1 MUESTREO SISTEMATICO**

Este muestreo puede realizarse colocando en el terreno una red de cuadrícula. Cuando la zona es muy extensa el primer punto se sitúa al azar y a partir de allí se camina un número uniforme de pasos para efectuar cada medición en los ángulos de una cuadrícula imaginaria. Este modelo de muestreo tiene el inconveniente que es cerrado; es de una vez planificado, no es posible agregar un número cualquiera de unidades muestrales; si es necesario incrementar el número de unidades ello debe hacerse en razón exponencial (14).

El método en sí consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio, permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede obtener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada y al comparar dos poblaciones tampoco se puede evaluar la significación de las diferencias entre las medias de ambas. Este modelo es preferido no solo porque permite detectar variaciones, sino también por su aplicación más sencilla en el campo y según el patrón espacial de los individuos da una mejor estimación que el muestreo aleatorio (14).

### **3.1.12 VARIABLES A MEDIR EN LOS MUESTREOS.**

Estas describen el comportamiento, el rendimiento, la abundancia o la dominancia de las especies vegetales en una comunidad. Ellas pueden ser continuas, como el rendimiento, la biomasa, el área basal y la cobertura media en función del espacio bidimensional ocupado, o discretas, como la densidad, la frecuencia o la cobertura determinada a partir de unidades puntuales. Algunas variables son

combinaciones de las anteriores y se han llamado índices de importancia mientras que otras son variables sintéticas derivadas del análisis de los resultados (14).

Las variables pueden estimarse por medición o conteo, o mediante evaluación subjetiva. Los datos vegetativos, tienen una varianza poblacional alta; es imposible disminuir esta variabilidad inherente. La varianza de la variable estimada puede reducirse o bien mejorando la precisión de la medición o incremento al tamaño de la muestra. La primera alternativa resulta ineficiente para los datos vegetacionales, por ello a menudo se emplean evaluaciones subjetivas a pesar de las desventajas de que adolecen, ya que por ser más rápido permiten tomar muchas muestras en un tiempo corto (14).

### 3.1.12.1 DENSIDAD.

La densidad (D), es el número de individuos (N), en un área (A), determinada (15).

$$D = N / A$$

### 3.1.12.2 FRECUENCIA.

La frecuencia (F) de un atributo, es la probabilidad de encontrar dicho atributo "uno o más individuos", en una unidad muestral particular, se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales en las que el atributo aparece (mi) en relación con el número total de muestreos (M) (14).

$$F_i = (m_i/M) * 100$$

### 3.1.12.3 FITOMASA.

Esta se cuantifica mediante la obtención del peso (Ps), en función del tamaño de la muestra (A), de cada especie de malezas presente,  $F = P_s / A$  (14).

Esta variable se determina colectando en cada muestreo el total de plantas encontradas, posteriormente se separan por especie y se secan al aire libre y pesándolas después con una balanza semianalítica (14).

#### **3.1.12.4 VALOR DE IMPORTANCIA.**

Esta es la suma de los valores relativos de la densidad, frecuencia y fitomasa. El máximo valor de importancia es de 300 (14).

#### **3.1.13 OTROS ESTUDIOS AFINES A LA INVESTIGACION YA REALIZADOS.**

Galdamez Koo (8), realizó su estudio en caña de azúcar con el objeto de determinar la composición florística y los valores de importancia de las malezas , hace énfasis en las malezas dominantes para que se efectúen diferentes tipos de manejo con el fin de reducir la interferencia de estas, la investigación se llevó a cabo en las fincas del Ingenio Pantaleón, la información la analizó de acuerdo a 3 factores; estado de crecimiento del cultivo, altitud y edáfico. Obteniendo los siguientes resultados, se determinó 65 especies correspondientes a 24 familias, además se realizó la descripción botánica de 35 especies encontradas en el área, obteniendo como especies importantes: *Rottboelia conchinchinensis Lour.*, *Panicum fasciculatum L.*, *Euphorbia hypericifolia L.*, *Ipomoea tilliaceae L.*, *Cyperus rotundus L.*

Por su parte Dell Campollo (6), trabajó en la determinación de las especies de malezas que interfieren con el cultivo de caña de azúcar en el municipio de La Democracia, donde realizó una determinación botánica, posteriormente con los datos recabados en cada censo (especies presente,

densidad, cobertura y frecuencia) estableció el valor de importancia de acuerdo al estado de crecimiento del cultivo y en forma general para la zona, determinó 31 especies correspondientes a 15 familias, encontrando como especies principales *Leptochloa filiformis L.*, *Panicum maximum J.*, *Trianthema portulacastrum L.*, *Mollugo verticillata L.*, *Cyperus pseudovegetus L.*, *Kallstroemia maxima T.&C.* y *Rottboellia conchinchinensis Lour.*

Dell Campollo(6), determinó que las familias más importantes para esa área son: Poaceae, Euphorbiaceae, Cyperaceae y Aizoaceae, realizó también una determinación de acuerdo a la forma de propagación y obtuvo que el 55% de las especies determinadas son anuales y un 7 % son perennes y se reproducen por semillas y estolones, un 16% son perennes se reproducen por semilla y rizomas, solo un 3% de las malezas se reproducen por semillas y rizomas.

Solorzano Pineda (19), trabajó en el área de Santa Lucía Cotzumalguapa y determinó la composición florística, valores de importancia, hábito de crecimiento y forma de propagación, para su estudio Solorzano estratificó el área de estudio en base a la altitud en metros sobre el nivel del mar, los principales resultados fueron el determinar 51 especies de malezas correspondientes a 18 familias, encontrando una mayor diversidad en altitudes entre 400 a 500 msnm las especies más importantes fueron: *Rottboellia conchinchinensis Lour.*, y en altitudes entre los 500 a 900 msnm predominó *Richardia scabra L.*, el estudio de acuerdo al estado de crecimiento del cultivo reveló que existe una mayor diversidad de malezas en caña soca que en caña plantilla, la clasificación de acuerdo al hábito de crecimiento y forma de propagación determinó que un 47.05% tienen un hábito de crecimiento anual y se reproducen por semilla, 9.8% son anuales, se reproducen por semilla y vegetativamente, otro 23.54% es

perenne y se reproduce por semilla, otro 15.69 es perenne y se reproduce por semilla y vegetativamente, finalmente determinó que un 3.92% es perenne y se reproducen vegetativamente.

### **3.2 MARCO REFERENCIAL.**

#### **3.2.1 DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.**

La finca Santa Teresa S.A., se encuentra localizada en el Municipio de Villa Canales, del Departamento de Guatemala, se encuentra a 19 km de la capital siguiendo la carretera al final de la avenida Hincapie, también se puede llegar utilizando la carretera CA-9 con ruta al Pacífico desviándose en el kilometro 15 y posteriormente desviarse para atravesar los municipios de Villa Nueva y San Miguel Petapa por esta ruta se encuentra a una distancia de 18 Km (ver apéndice). Se ubicada en las coordenadas 14° 28' 41" de Latitud Norte y 90° 31' 43" Longitud Oeste. Se encuentra a una altitud de 1200 m.s.n.m.. Limita al norte con la cabecera municipal de Villa Canales, al sur con el lago de Amatitlán, al oeste con el cerro La Cerra y límite con el río Villa Lobos; al este con la aldea San José El Tablón y finca Las Victorias.

Según De La Cruz (4), pertenece a la zona de vida "bosque húmedo sub-tropical templado" (*bh-s*) (i) con una precipitación que oscila entre 1100 y 1300 mm como promedio total anual, siendo la temperatura media anual entre 20 y 26 °C y una relación de evapotranspiración potencial alrededor de 1.

#### **3.2.2 CONDICIONES CLIMATICAS:**

Con base al registro de datos de los últimos 10 años de la estación meteorológica tipo "A" ubicada en el municipio de Guatemala a una altitud de 1500 m.s.n.m., las condiciones climáticas promedio, por no tenerse otra estación cercana al lugar son las siguientes:

-	Humedad relativa promedio anual	78.5 %
-	Precipitación pluvial media anual	1, 134.58 mm
-	Días de lluvia promedio anual	110.4
-	Horas promedio de sol anual	2,252.25
-	Temperaturas promedio anual	18.99 °C
-	Evaporación a la sombra promedio anual	106.1 mm
-	Evaporación a la intemperie promedio anual	119.31 mm

### 3.2.3 SUELOS.

#### 3.2.3.1 CLASIFICACION DE LA SERIE DE SUELOS

Según Simmons, Tarano y Pinto (18), los suelos están ubicados predominantemente dentro del grupo de suelos del declive del pacífico y dentro de estos para el área de estudio predominan las series Moran y Aluviales no diferenciados que corresponden al grupo de las clases misceláneas de terreno. Predominantemente el cultivo de la caña, se encuentra ubicado en las series de suelo Aluviales no diferenciados, perteneciendo a la clase de suelos por su capacidad de uso a la Clase Agrológica I.

El declive Pacífico comprende el 10 % del área del departamento de Guatemala, es una unidad económica importante, pues produce la mayor parte del café del departamento. La sección se caracteriza por sus pendientes escarpadas y por sus suelos pedregosos. Las Clases misceláneas de Terreno incluyen áreas donde no domina ningún suelo en particular o donde alguna característica geológica o alguna otra causa limita su uso agrícola permanente. En el departamento de Guatemala están incluidos los Suelos Aluviales no diferenciados, los Suelos de los Valles no diferenciados, tienen áreas de terreno valioso para

la agricultura, pero todos los otros no tienen un uso agrícola alguno. Los suelos Aluviales no diferenciados, se encuentran al Norte del lago de Amatitlán e incluyen algunos de los terrenos más productivos del departamento (18).

### **3.2.3.2 CONSOCIACIONES DE SUELOS EN LA FINCA DEL INGENIO SANTA TERESA.**

Fisiográficamente constituye un delta abanico formado por los ríos Villalobos, el Bosque y algunas corrientes que descienden hacia el lago de Amatitlán, el relieve es plano ligeramente inclinado hacia el lago. Estos ríos tienen mucha gradiente y mucha capacidad de transporte, al llegar a un área plana, al nivel de base del lago pierden velocidad y capacidad de arrastre y depositan la mayor parte del material. En épocas de crecientes muchas veces colmaban sus propios lechos y las aguas se ven obligadas a cambiar de curso y así van formando su llanura, en este caso un delta abanico. Los materiales en general son arenas y limos, de origen volcánico. Por la misma dinámica de formación la deposición ha sido muy poco caótica; capas moderadamente finas depositadas sobre material más grueso, depositado sobre material fino (3).

Como estos materiales son de deposición relativamente reciente, no han tenido el tiempo suficiente para formar suelos muy evolucionados, por lo cual predominan los suelos relativamente jóvenes, además como han sucedido deposiciones sucesivas con intervalos de tiempo variable, es común encontrar suelos policiclos y suelos sepultados (3).

#### **A) CONSOCIACION EL RINCON**

Estos suelos se encuentran en la parte apical del abanico y se caracterizan por presentar textura gruesa. En la formación de los abanicos los materiales gruesos se depositan primero. El relieve ligeramente inclinado con pendientes de 1-3%, los suelos son profundos, bien drenados, el perfil presenta

horizontes sepultados y un desarrollo incipiente de horizontes, el color de los primeros horizontes es pardo oscuro y muy pardo oscuro, en el sub-suelo los colores son poco más claro, la estructura es blocosa y la consistencia friable (3).

La reacción es ligeramente ácida a casi neutra; el contenido de materia orgánica es alto y disminuye irregularmente con la profundidad, la capacidad de intercambio catiónico es moderadamente alta y alta saturación de bases; el contenido de potasio es alto aunque no es consistente en profundidad; el fósforo es alto en los dos primeros horizontes, esto es debido a la fertilización (3).

## **B) CONSOCIACION SANTA TERESA-MATASANOS**

Estos suelos se ubican en el cuerpo y parte distal del abanico, son de relieve plano y han evolucionado a partir de sedimentos ricos en limos, que se han depositado sobre un material más grueso. La diferencia entre los componentes es que el suelo Matasanos presenta un nivel friático más alto, lo cual limita su profundidad efectiva y texturas más finas en los primeros horizontes, en relación al suelo Santa Teresa (3).

### **B.i) CONJUNTO MATASANOS**

Esta unidad se caracteriza por presentar un relieve plano ligeramente cóncavo y suelos moderadamente profundos limitados por la presencia del nivel friático alto y drenaje imperfecto. Estos suelos se han desarrollado a partir de aluviones finos que se han depositado sobre materiales gruesos (3).

El perfil es poco desarrollado de color negro y las texturas franco-arcillos y arcillosas. La estructura es de tipo prismático, débil y gruesa; la consistencia es friable, en el subsuelo aparecen capas de arena. La reacción es neutra a ligeramente alcalina, el contenido de materia orgánica es alta y el fósforo es bajo a muy bajo; la capacidad de intercambio catiónico es alta, lo mismo la saturación de bases, el potasio también es alto (3).

### **B.ii) CONJUNTO SANTA TERESA**

Son suelos bien drenados muy profundos con buena retención de humedad, presentan un perfil de tipo Ap-Bw-C-Ab, es de color gris muy oscuro y textura arcillo arenosa las texturas inferiores son similares a la primera, cabe mencionar que la estructura es moderada y de consistencia friable, este perfil presenta un horizonte sepultado gris oscuro con manchas pardas y arcilloso. La reacción es ácida (pH de 5.8 a 5.6), el contenido de materia orgánica es alto y desciende irregularmente con la profundidad, la capacidad de intercambio catiónico es media a alta, lo mismo la saturación de bases, el contenido de sodio es alto, el fósforo es alto en el primer horizonte y bajo en el subsuelo. En cuanto a elementos menores, el cobre es medio, alto el magnesio y el zinc, el hierro es bajo (3).

### **C) ASOCIACION POTRERON-SAN AGUSTIN**

Los suelos de esta unidad se distribuyen en el cuerpo y parte distal del abanico, con un relieve plano a ligeramente inclinado. Son suelos moderadamente evolucionados que originalmente presentan un horizonte sepultado, como característica de la dinámica de formación es por aportes sucesivos de material de las partes más altas. Esta asociación está formada por el conjunto Potrerón que presenta un perfil de

texturas francas-finas sobre franca-gruesa, que ocupan los sitios planos, y el conjunto San Agustín que tiene una textura franca-gruesa y ocupa los explayamientos y antiguos causes (3).

#### **Cl) CONJUNTO SAN AGUSTIN**

Estos suelos ocupan los explayamientos y antiguos causes, el relieve es plano a ligeramente inclinado presentan un perfil tipo A-Bw-C-Ab, con un color pardo grisáceo muy oscuro, la textura es franca arenosa y la estructura de bloques subangulares y consistencia friable, estos suelos son muy profundos y bien drenados, desde el punto de vista químico presentan una reacción ácida a casi neutra, el contenido de materia orgánica es alto y disminuye irregularmente con la profundidad, la capacidad de intercambio catiónico varía de baja a media dependiendo del contenido de materia orgánica de la textura, la saturación de bases es alta, el contenido de calcio y magnesio es alto, lo mismo que el potasio, mientras que el fósforo es bajo, en cuanto a elementos menores el cobre es bajo, el manganeso es alto y el zinc es normal (3).

#### **Cii) CONJUNTO POTRERON**

Los suelos de esta unidad ocupan el cuerpo y parte distal del abanico con un relieve plano, son suelos muy profundos y bien drenados. Estos suelos han evolucionado a partir de sedimentos aluviales de origen volcánico muy meteorizados y presentan un perfil de tipo Ap-Bw-Ab-C, de textura franca, bloques subangulares medios-moderados y consistencia friables; estos suelos presentan una reacción del pH que va de ligeramente ácido a casi neutro, con alto contenido de materia orgánica que desciende irregularmente con la profundidad, la capacidad de intercambio catiónico es alta, existe alta saturación de bases, el calcio y el magnesio son los cationes dominantes, el contenido de potasio es alto y bajo el fósforo.

#### D) CONSOCIACION EL CURA

Estos suelos se ubican en las vegas del río Villalobos en el paisaje de pie de monte; se caracterizan por ser de material grueso (franco-arenoso) que se han depositado sobre un material más fino (franco-fino) lo que refleja la génesis de este paisaje, por deposiciones sucesivas de material. Estos suelos presentan un relieve plano con pendientes de 0-1%, son suelos profundos a muy profundos, bien drenados o presentan un perfil AC-Ab-C, lo que indica un suelo sepultado por nuevos materiales, de color pardo grisáceo muy oscuro de textura franco-arenoso y estructura blocosa, la consistencia es friable el último horizonte es de textura franca, pardo sin estructura muy friable (3).

La reacción va de ligeramente ácida a neutra, la capacidad de intercambio catiónico es media a baja dependiendo de la textura y del contenido de materia orgánica. Estos suelos por estar muy cerca de las colinas reciben aportes permanentes, generalmente de texturas gruesas, lo que puede coincidir en la retención de humedad (3).

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las especies de malezas del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en la finca Santa Teresa en el municipio de Villa Canales, Guatemala.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 4.2.1 Establecer la diversidad de malezas presentes en los distintos tipos de suelo.
- 4.2.2 Determinar la presencia de malezas en los distintos estados de crecimiento del cultivo.
- 4.2.3 Determinar , mediante el valor de importancia, las especies dominantes dentro del área de estudio.
- 4.2.4 Clasificar las malezas de acuerdo a su hábito de crecimiento, forma de propagación y tipo radicular de cada especie.

## **5. METODOLOGIA**

La metodología se dividió en tres etapas:

- 1) Etapa taxonómica
- 2) Etapa Ecológica
- 3) Análisis de resultados

### **5.1 ETAPA TAXONOMICA.**

#### **5.1.1 COLECTA EN EL CAMPO.**

Se utilizó el sistema de colecta dirigida, consistente en recorrer el área de estudio y coleccionar las diferentes especies de malezas, las cuales fueron prensadas y secadas para su posterior determinación. Se llevó una boleta para anotar algunas observaciones en cuanto a tipo de hábito y forma de propagación de las especies, esto se determinó mediante observaciones de campo y consultas a la flora de Guatemala (20).

#### **5.1.2 OBTENCION DE NOMBRES COMUNES.**

Los nombres comunes de las especies se obtuvieron mediante entrevistas personales con los trabajadores de la finca.

#### **5.1.3 DETERMINACION DE LAS ESPECIES.**

Para determinar las especies encontradas, se realizó en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, utilizando para ello, las claves botánicas de la Flora de Guatemala (20), además se realizaron consultas a personas conocedoras del ramo tanto de la Facultad de

Agronomía así como del “ Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar” (CENGICAÑA) con sede en Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla.

## **5.2 ETAPA ECOLOGICA.**

El estudio ecológico comprendió la determinación del valor de importancia (V.I.) de las especies, estratificando el área de estudio de acuerdo a las diferentes series de suelo que se presentan en la finca, dichas series son: Asociación Santa Teresa-Matasanos, asociación Potrerón- San Agustín, consociación El Cura, consociación El Rincón, estas ocupan el 44, 43, 3 y 10 % del área de la finca respectivamente, obteniéndose así, 4 estratos.

### **5.2.1 DETERMINACION DEL AREA MINIMA DE MUESTREO.**

Se determinó por el método del Relevé(14), de la siguiente forma:

- 1) Debido a que el área de estudio es extensa y para que el área mínima sea representativa de los estratos, ésta se determinó en la parte media de cada área. En esta parte media se hizo un recorrido para encontrar un lugar representativo de la diversidad de malezas .
- 2) Se estimó una unidad inicial una muestra de 0.25 m por lado y se contó el número de especies presentes, luego se duplicó la superficie extendiendo la unidad anterior y se contó el número de especies nuevas en la unidad duplicada, esta operación se repitió hasta que no aparecieron especies nuevas.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

- 3) Se llevó una boleta de campo que sirvió de base para anotar todos los datos para la determinación del área mínima de muestreo.
- 4) Con los datos registrados en la boleta, se hizo un gráfico en papel milimetrado donde el eje x estuvo dado por el área acumulada ( $m^2$ ) y el eje y por el número acumulado de especies, posteriormente se trazó una línea recta perpendicular al eje x en el punto de inflexión de la curva, luego se trazó una línea (a) recta que partía del origen hacia el último punto de la curva, luego una línea paralela (b) a la recta (a), por último se trazó una recta perpendicular a la recta (a) que partía de esta y de esta forma teníamos el intervalo de confianza para el área mínima a utilizar, a continuación se muestran los Relevés utilizados y los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Boleta para la determinación del área mínima del estrato Santa Teresa - Matasanos, 1996.

ESPECIES	No. ESPECIES NUEVAS	# ACUMULADO DE ESPECIES	UNIDAD MUESTRAL	
			NUMERO	TAMAÑO ( $m^2$ )
<i>Portulaca oleraceae</i> L. <i>Cynodon dactylon</i> L. <i>Commelina diffusa</i> Burm. <i>Oxalis neai</i> DC. <i>Phyllanthus</i> Sp.	3	5	1	0.0625
<i>Chenopodium ambrosoides</i> L. <i>Leptochloa filiformis</i> L. <i>Galinsoga urticaefolia</i> <i>Melampodium divaricatum</i> DC. <i>Panicum maximum</i> L. <i>Eleusine indica</i> Gaerth. <i>Lepidium virginicum</i> L. <i>Richardia scabra</i> L.	4	13	2	0.0625
<i>Amaranthus hybridus</i> L. <i>Melampodium perfoliatum</i> HBK. <i>Verbena litoralis</i> HBK.	2	16	3	0.125
<i>Cyperus ferax</i> Rich. <i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	2	19	4	0.25
<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> B. <i>Ricinus comunis</i> L.	1	20	5	0.50
<i>Cynodon plectostachius</i> L.	1	21 21	6 7	1.00 2.00

Como se puede observar en la figura 1, el tamaño de la unidad muestral es pequeño pero como se está utilizando el intervalo de confianza, se tomó el límite mayor y tendremos un área de 1.25 m<sup>2</sup>, de esta forma conoceremos el área en la cual la comunidad de este estrato se puede expresar, en la figura se puede observar en el eje y las especies de malezas encontradas, en el eje x las áreas acumuladas resultantes de la aplicación de este método.

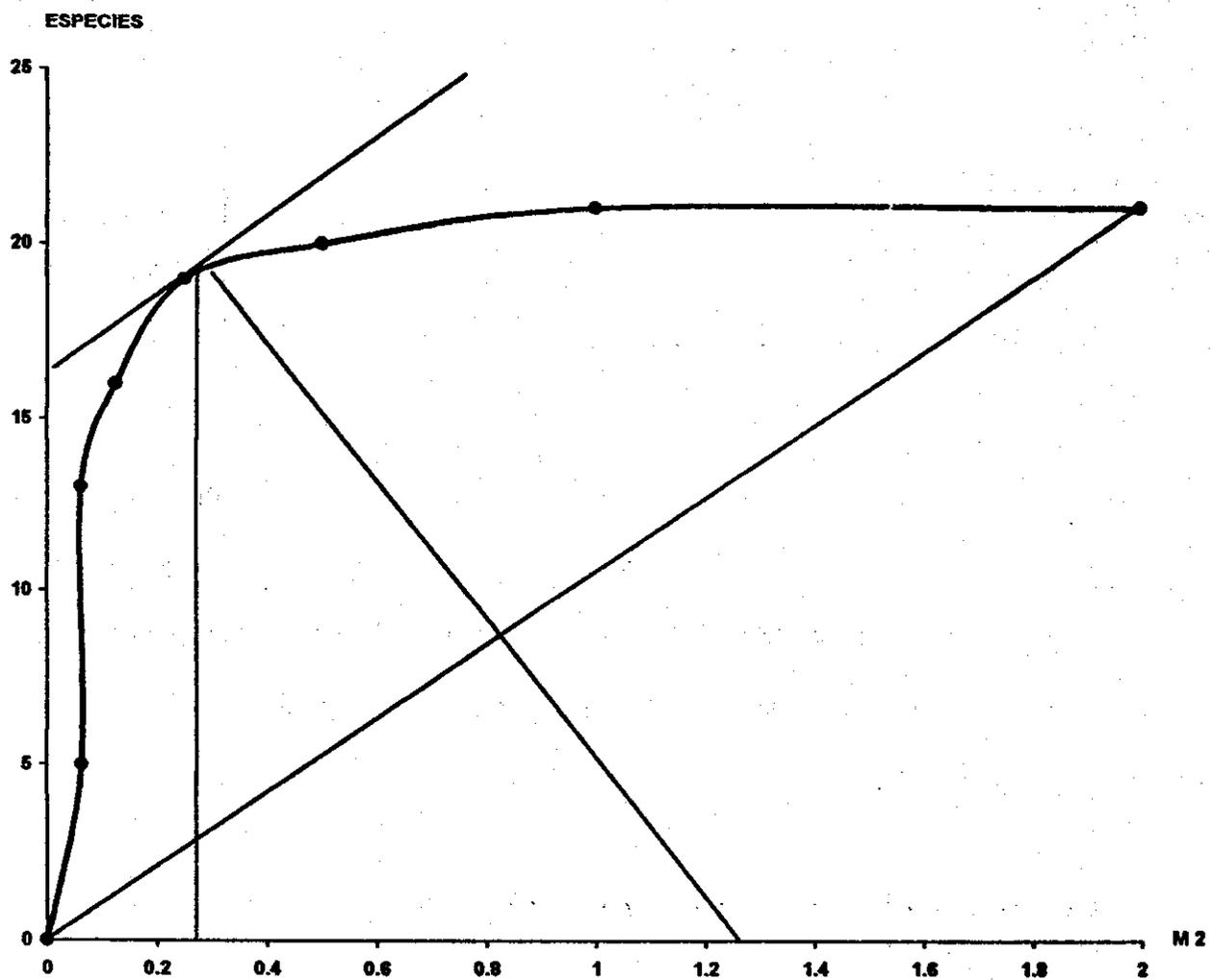


FIGURA 1. Área mínima de la unidad de muestreo para el estrato Santa Teresa - Matasanos

Cuadro 2 . Boleta para la determinación del área mínima del estrato El Rincón, 1996.

ESPECIES	No. DE ESPECIES NUEVAS	# ACUMULADO DE ESPECIES	UNIDAD MUESTRAL	
			NUMERO	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )
<i>Leptochloa filiformis L.</i> <i>Richardia scabra L.</i> <i>Euphorbia heterophylla L.</i>	2	3	1	0.0625
<i>Phyllanthus Sp.</i> <i>Amaranthus spinosus L.</i>	1	5	2	0.0625
<i>Cyperus rotundus L.</i> <i>Verbena litoralis HBK.</i>	1	7	3	0.125
<i>Galinsoga urticaefolia Benth.</i>	1	8 8	4 5	0.25 0.50

Para este estrato al igual que para los restantes el área de la unidad de muestreo fue de 1 m<sup>2</sup>, esto se puede observar en la figura 2, se utilizó el intervalo de confianza con el fin de tener una mejor precisión en el cálculo de dicha área, las líneas paralelas que se observan son parte del intervalo de confianza que se mencionó anteriormente, el área que se utiliza es la resultante de la línea perpendicular al eje x y la línea perpendicular a la recta tangente superior.

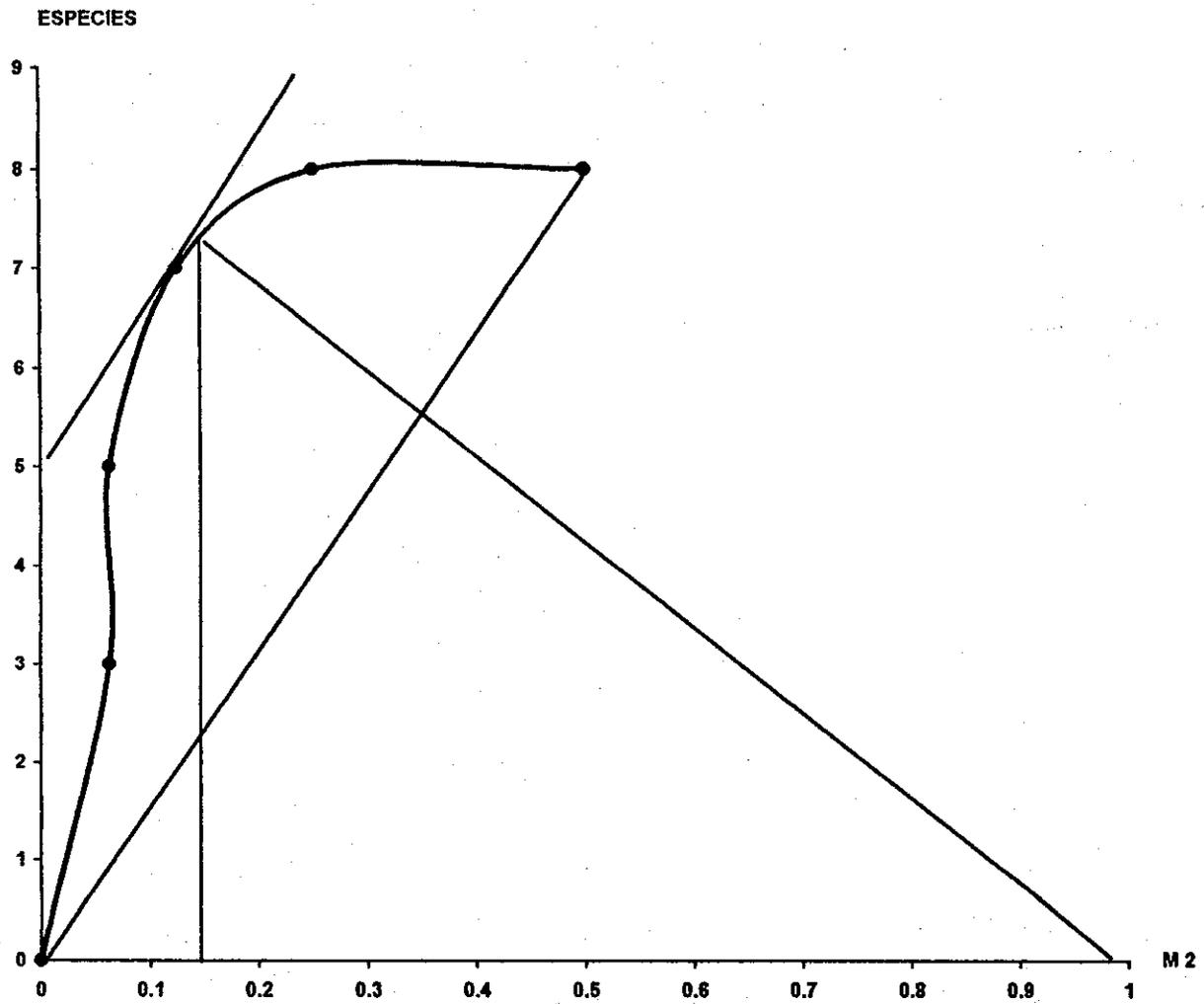


FIGURA 2. Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato El Rincón.

Cuadro 3. Boleta para la determinación del área mínima del estrato Poterón - San Agustín, 1996.

ESPECIES	No. DE ESPECIES NUEVAS	# ACUMULADO DE ESPECIES	UNIDAD MUESTRAL	
			NUMERO	TAMAÑO ( m <sup>2</sup> )
<i>Eleusine indica</i> Gaerth. <i>Leptochloa filiformis</i> L. <i>Cynodon dactylon</i> L. <i>Panicum maximun</i> L.	3	4	1	0.0625
<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott. <i>Oplismenus burmani</i> Beauv. <i>Cynodon plectostachius</i> L.	2	7	2	0.0625
<i>Ipomoea</i> Sp. <i>Panicum purpuracens</i> Raddi. <i>Verbena litoralis</i> HBK. <i>Borreria laevis</i> Griseb.	2	11	3	0.125
<i>Borreria ocymoides</i> D.C. <i>Richardia scabra</i> L.	1	13	4	0.25
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook. <i>Phyllantus</i> Sp.	1	15	5	0.50
<i>Oxalis neaii</i> D.C.	1	16 16	6 7	1.00 2.00

En la figura 3 se puede observar, la forma en que se presenta la curva para la determinación del área mínima de la unidad de muestreo, del estrato Potrerón - San Agustín, dicha área fue de 1 m<sup>2</sup>, se puede observar que hay una mayor abundancia de especies que en el estrato el Rincón pero la dimensión de las áreas son iguales.

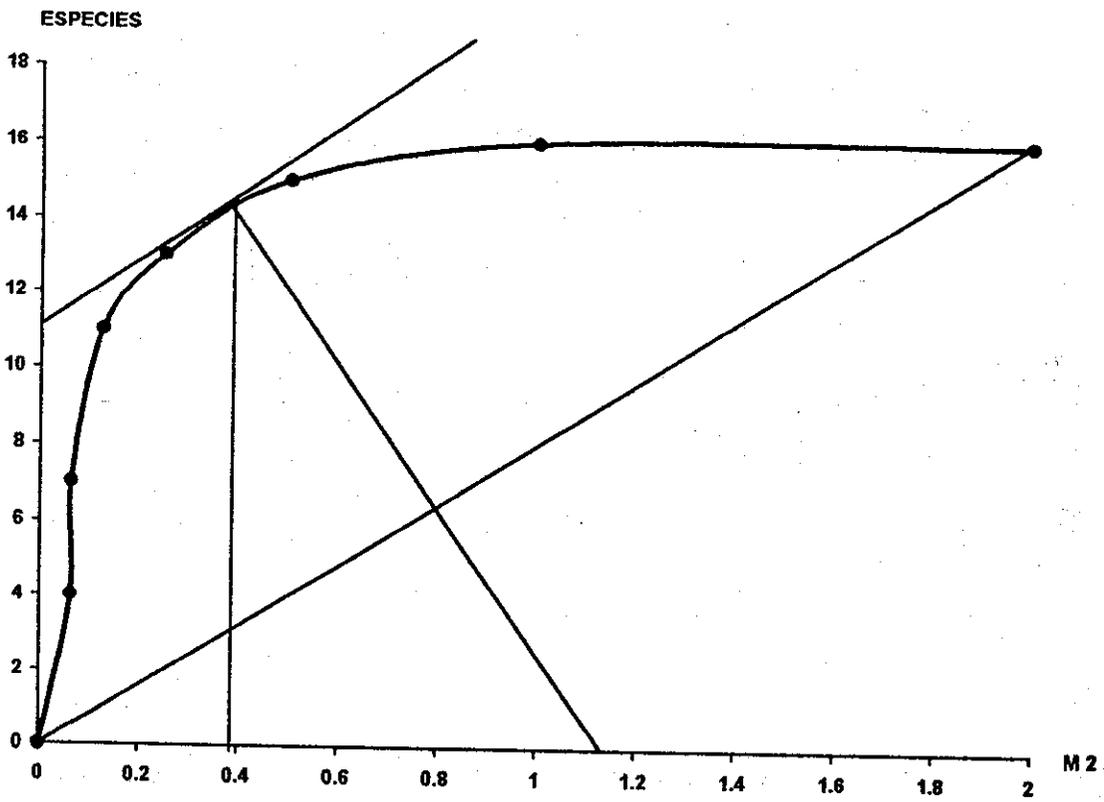


FIGURA 3. Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato Potrerón - San Agustín.

Cuadro 4. Boleta para la determinación del área mínima del estrato El Cura, 1996.

ESPECIES	No. DE ESPECIES NUEVAS	# ACUMULADO DE ESPECIES	UNIDAD MUESTRAL	
			NUMERO	TAMAÑO (m <sup>2</sup> )
<i>Chenopodium ambrosoides</i> L. <i>Sida acuta</i> Burm. <i>Cynodon dactylon</i> L.	2	3	1	0.0625
<i>Cyperus ferax</i> Rich. <i>Killinga pumila</i> Michx. <i>Portulaca oleraceae</i> L.	2	6	2	0.0625
<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth. <i>Amaranthus hybridus</i> L.	1	8	3	0.125
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	1	9	4	0.25
		9	5	0.50

Este es el estrato más pequeño en extensión superficial, es el que posee menos número de especies, por lo tanto es de suponer que en una comunidad de tamaño pequeño, el área que necesite para expresarse sea también pequeña, esto se confirma en la figura 4 para el cálculo del área mínima de una comunidad vegetal.

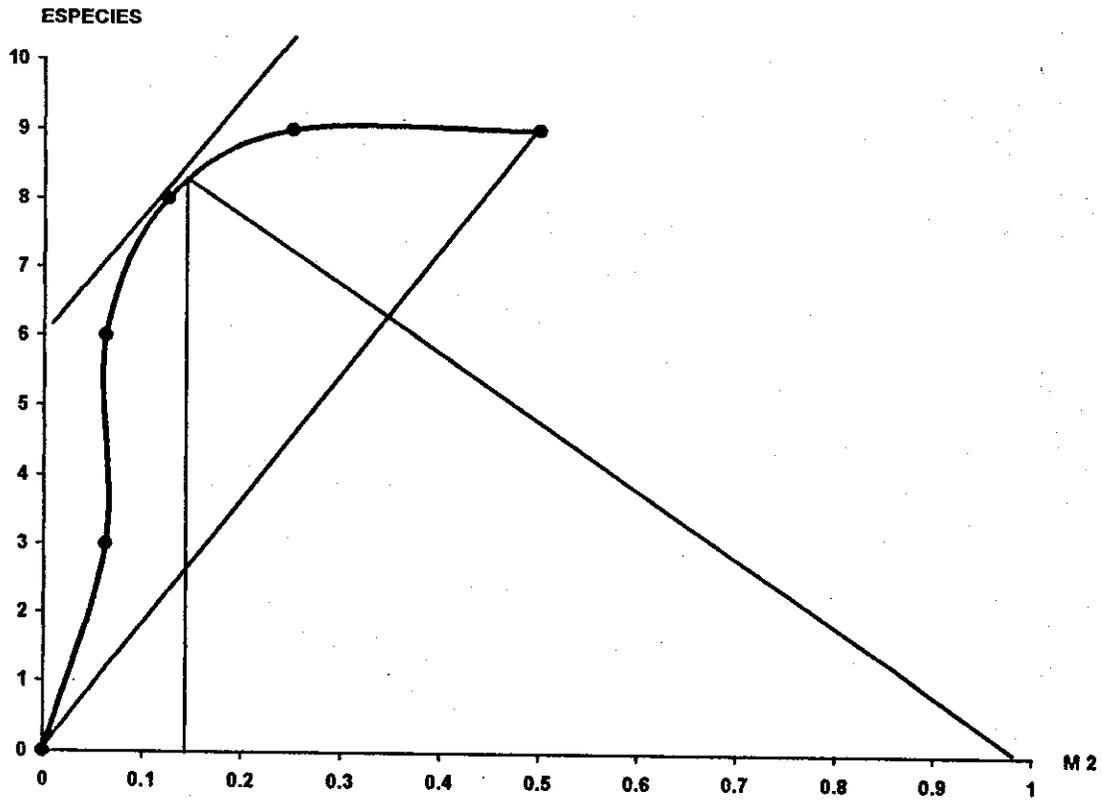


FIGURA 4. Area mínima de la unidad de muestreo para el estrato El Cura.

### 5.2.2 DETERMINACION DEL NUMERO DE UNIDADES DE MUESTREO.

Esta se hizo en cada estrato definido en el área de estudio de acuerdo al siguiente procedimiento:

- 1) Se hizo un premuestreo utilizando el área mínima de muestreo previamente determinada por el método del Relevé.
- 2) Para tener definido en el área de estudio donde se hizo el premuestreo, se establecieron 20 puntos de muestreo en cada estrato en el área con cultivo y posteriormente, se aleatorizaron para obtener un orden en los puntos de muestreo. Se hizo fácil localizar los puntos ya que la finca cuenta con mapa donde el área esta dividida en secciones y tablonés del cultivo de caña.(ver anexo).
- 3) En cada unidad muestreo se contó el número de especies presentes, llevándose para tal efecto una boleta de campo.
- 4) Se utilizó la fórmula de la varianza para determinar el número de unidades de muestreo.
- 5) La varianza se determinó en el campo conforme se hicieron los muestreos, al mismo tiempo se elaboró una gráfica en papel milimetrado, en donde el eje *Y* estuvo dado por la varianza obtenida y el eje *X* por el número de muestreos. Los muestreos se detuvieron hasta que se observó que la

curva de la gráfica se había estabilizado, en este punto se trazó una línea paralela al eje  $Y$  y el valor obtenido en el eje  $X$  fue el número de unidades de muestreo (ver apéndice).

- 6) Al número de unidades de muestreo determinadas para cada estrato, se le sumaron el 50% de su valor para tener una mayor intensidad en los muestreos y una mayor confiabilidad en los resultados.

### 5.2.3 TIPO DE MUESTREO A UTILIZAR.

Una vez determinado el número de unidades de muestreo, se usó un muestreo sistemático para ubicar uniformemente las muestras en cada estrato. Este muestreo se hizo en base a una cuadrícula (escala 1:40000) donde cada cuadro tiene un área de 4 ha. (200 X 200 m.), ésta cuadrícula se sobrepuso en el mapa del área de estudio (ver anexo) y se contó el número de cuadros de cada estrato, pero únicamente los que caen en el área sembrada con caña se utilizaron. Luego se dividió el número de cuadros de cada estrato entre el número de unidades de muestreo, obteniéndose así el intervalo de los puntos de muestreo.

Los puntos de muestreo se colocaron en el centro del cuadro seleccionado.

$$\text{Intervalo} = \frac{\text{No. de cuadros en cada estrato}}{\text{No. de unidades de muestreo en cada estrato}}$$

#### 5.2.4 UBICACION DE LA UNIDAD DE MUESTREO EN EL CAÑAL.

Para que las unidades de muestreo tuvieran la misma probabilidad, esta se situó a lo largo del surco incluyendo tanto la calle como el surco, para nuestro estudio las áreas mínimas cambian dependiendo del estrato en el que se encuentren como se puede observar en la figura 5.

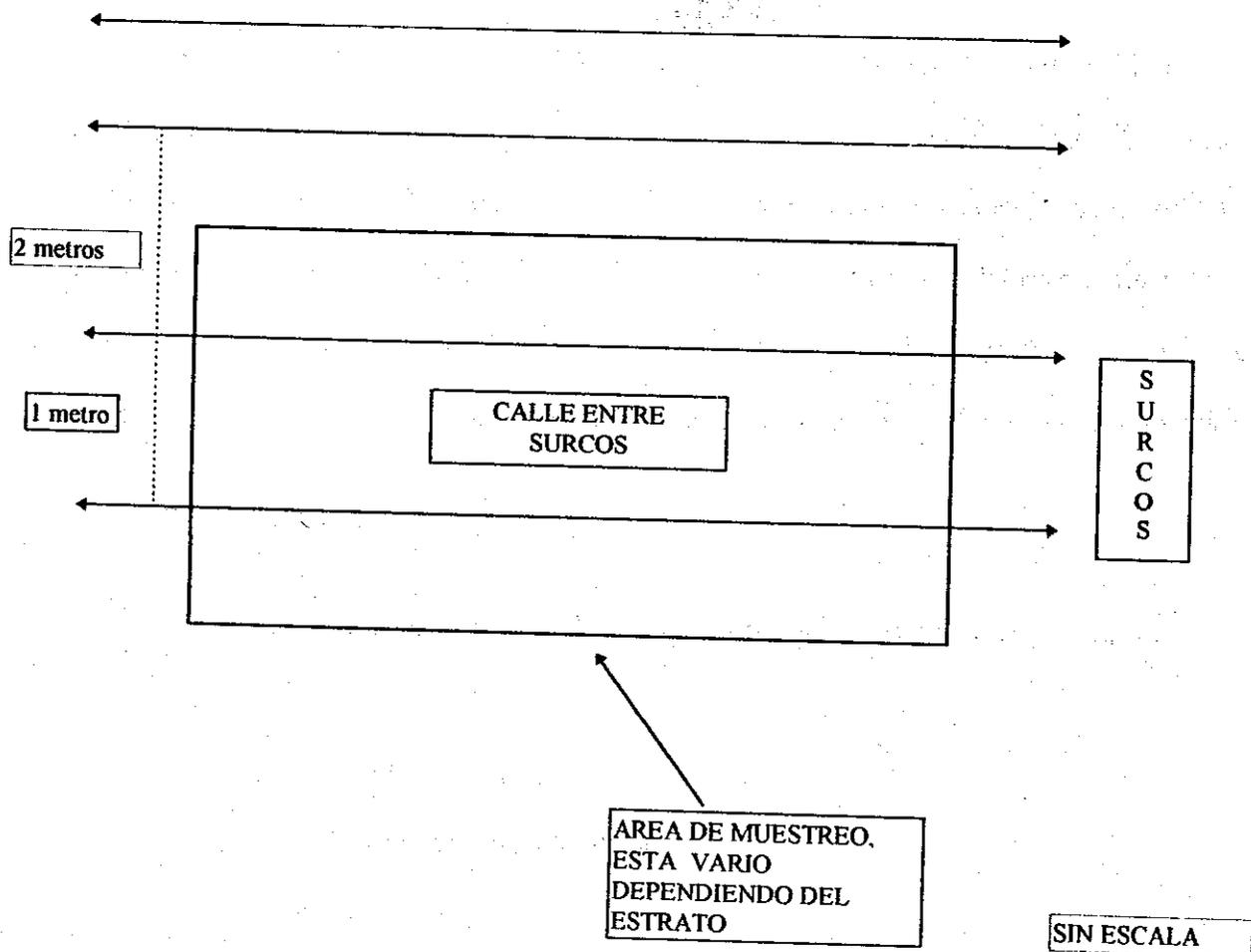


Figura 5 : Ubicación de la unidad de muestreo en el cañal.

## **5.2.5 VARIABLES A MEDIR EN CADA UNIDAD DE MUESTREO.**

De las variables a medir en cada muestreo, se llevó un control en una boleta elaborada para tal efecto. Las variables se describen a continuación:

### **5.2.5.1 ESPECIES PRESENTES.**

Se anotó el nombre científico de las especies presentes, en cada estrato.

### **5.2.5.2 DENSIDAD (D)**

Esta se obtuvo a partir del conteo del número (N) de individuos de cada especie en función del área mínima de muestreo(A).

$$D = N / A$$

### **5.2.5.3 FITOMASA (F).**

Esta se cuantificó mediante la obtención del peso seco en kilogramos (Ps), en función del tamaño de la muestra (A) de cada especie de maleza presente.

$$F = Ps / A$$

Para lo cual se colectaron todas las plantas y se separaron por especies para ponerlas a secar al aire libre, para cuando estuvieran secas se pesaran en una balanza analítica de los laboratorios del Ingenio "Santa Teresa". Se tomó en cuenta esta variable, debido a que la cobertura es medición subjetiva y en el campo cuesta realmente determinar el porcentaje de cobertura que proyecta una planta.

#### 5.2.5.4 FRECUENCIA (Fi).

Se estableció al final de los muestreos ya que estuvo en función del número de veces (mi) que aparece una especie en relación al número total de unidades muestrales (M) expresado en porcentaje.

$$Fi = ( mi / M ) X 100$$

#### 5.2.5.5 DETERMINACION DEL VALOR DE IMPORTANCIA.

Para el cálculo del valor de importancia para cada especie de maleza, se siguió el siguiente procedimiento:

- 1) Se calculó la densidad real, cobertura real y fitomasa real de la siguiente manera:

$$D_{real} = ( D1 + D2 + \dots + Dn )$$

No. de unidades muestrales

$$Fit_{real} = ( Ft1 + Ft2 + \dots + Ftn )$$

No. de unidades muestrales

$$F. \text{ real} = \frac{(F1 + F2 + \dots + Fn)}{\text{No. de unidades muestrales}} \times 100$$

- 2) Se obtuvo los valores relativos de la densidad, fitomasa y frecuencia de la siguiente manera:

$$D. \text{ Relativa} = (D. \text{ real} / \Sigma D. \text{ reales}) \times 100$$

$$\text{Fit. Relativa} = (\text{Fit. real} / \Sigma \text{Fit. reales}) \times 100$$

$$F. \text{ Relativa} = (F. \text{ real} / \Sigma F. \text{ reales}) \times 100$$

- 3) Al final, se obtuvo que el valor de importancia de cada especie de maleza estuvo dado por:

$$VI = D.RELATIVA + FIT.RELATIVA + F. RELATIVA$$

### 5.2.6 IDENTIFICACION DEL TIPO DE RAIZ DE LAS ESPECIES DETERMINADAS

La colecta de campo que se realizó para determinar las especies presentes en el área de estudio, se aprovechó también para determinar el tipo de raíz que estas poseen, utilizando figuras que indican los distintos tipos de raíces más comunes que existen, anotando el tipo que dicha especie posee.

### 5.3 ANALISIS DE LA INFORMACION

Después de concluir los muestreos se elaboraron cuadros que muestran la composición florística del área de estudio y valores de importancia de cada especie en cada estrato, se relacionaron los estratos estudiados y se elaboraron figuras que mostraron el comportamiento ecológico de las especies.

Seguidamente se discriminó cada estrato del área de estudio en base al siguiente factor :

Estado de crecimiento del cultivo: caña plantilla y caña soca.

Este factor se encuentra distribuido al azar en el área de estudio, habiendo aún áreas pendientes de renovar. En cada muestreo que se hizo se anotó en que estado se encontraba el cultivo.

Se seleccionaron los puntos de muestreo que se encontraron en este factor y se determinó la composición florística y valores de importancia de las especies presentes, elaborándose cuadros que muestran dichos resultados y figuras que muestran el comportamiento de las especies.

Con los factores evaluados, como el estado de crecimiento del cultivo, se pudo determinar si existía algún factor limitante en la distribución de las malezas.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION.

Como primer paso, se estratificó debido a que en el Ingenio Santa Teresa en sus campos de cultivo cuenta con 4 diferentes asociaciones de suelo, estas fueron tomadas como estratos. Con esta estratificación se pretendió determinar la variación de malezas de un estrato a otro, posteriormente se determinó el área mínima de muestreo que fue de 1m<sup>2</sup> para el estrato el Cura, 1m<sup>2</sup> para el Rincón, 1m<sup>2</sup> para Potrerón - San Agustín, 1.25m<sup>2</sup> para Santa Teresa, además de determinar el número de muestreos para cada uno de los estratos que en un total fueron 129 unidades de muestreo.

### 6.1 COMPOSICION FLORISTICA DE LOS ESTRATOS DE MUESTREO.

#### 6.1.1 COMPOSICION FLORISTICA DEL ESTRATO POTRERON - SAN AGUSTIN

Cabe mencionar que es uno de los estratos que cuenta con mayor área, por esa razón existe espacio suficiente para la población de diversas especies de malezas, esta es una de las razones por las que la composición florística de este estrato cuenta con el 78.57% del total de las especies encontradas en el área de estudio como se muestra en el cuadro 5, también cuenta con 15 de las 18 familias presentes en el área total de estudio.

En esta zona se encuentran las familias consideradas importantes, debido al número de especies y por la importancia económica que tienen en el cultivo de la caña de azúcar, éstas son las siguientes: Cyperaceae, Poaceae, Cucurbitaceae, Rubiaceae, en estas familias se agrupan las malezas que dentro de la comunidad vegetal y económicamente resultan importantes; algunas especies de estas son: *Leptochloa filiformis* L., *Rytidostylis gracilis* Hook., y varias especies de Cyperus.

La familia Poaceae agrupa en este estrato 8 especies, es decir, posee el total de especies de esta familia que se determinaron en toda el área de estudio, las familias que ocupan el segundo lugar en número de especies es la familia Cyperaceae con 3 especies (*Cyperus rotundus L.*, *C. ferax*, *Killinga pumila Michx*), la familia Rubiaceae (*Borreria laevis G.*, *Borreria ocymoides DC.*, *Richardia scabra L.*) y por último la familia Cucurbitaceae con el *Rytidostylis gracilis Hook.*

Cuadro 5. Composición florística del estrato Potrerón - San Agustín, 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CLASE MAGNOLIOPSIDA		
FAMILIA		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	Guisquilete
Asteraceae	<i>Amaranthus hybridus L.</i> <i>Conyza Sp.</i> <i>Galinsoga urticaefolia Benth.</i> <i>Melampodium divaricatum DC.</i> <i>Melampodium perfoliatum HBK.</i>	Bledo Conyza Olla nueva Flor amarilla Flor amarilla
Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis Hook.</i>	Quimiche
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyperycifolia L.</i> <i>Euphorbia hirta L.</i> <i>Phyllanthus Sp.</i> <i>Rycinus comunis L.</i>	Golondrina Golondrina Flor escondida Higuerillo
Malvaceae	<i>Sida acuta Burm.</i>	Escobillo
Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei DC.</i>	Chicha fuerte
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana L.</i>	Chicalote
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae L.</i>	Verdolaga
Rubiaceae	<i>Borreria laevis Griseb.</i> <i>Borreria ocymoides DC.</i> <i>Richardia scabra L.</i>	Ipecacuana Ipecacuana Botoncillo
Solanaceae	<i>Solanum americanum L.</i>	Macuy
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis HBK.</i>	Verbena
CLASE LILIOPSIDA		
FAMILIA		
Araceae	<i>Syngonium salvadorese Schott.</i>	Malanguilla
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm.</i>	Tripa de pollo
Cyperaceae	<i>Cyperus ferax Rich.</i> <i>Cyperus rotundus L.</i> <i>Killinga pumila Michx.</i>	Coyolillo Coyolillo Coyolillo
Poaceae	<i>Chloris Sp.</i> <i>Cynodon dactylon Paers.</i> <i>Cynodon plectostachius L.</i> <i>Eleusine indica Gaerth.</i> <i>Leptochloa filiformis L.</i> <i>Oplismenus burmanni Beauv.</i> <i>Panicum maximun J.</i> <i>Panicum purpuracens Raddi</i> <i>Rhynchelytrum repens Willd.</i>	Bermuda Estrella Pata de gallina Pajilla Pelo de conejo Zacatón Pará Pasto ilusion

### 6.1.2 COMPOSICION FLORISTICA DEL ESTRATO EL CURA.

En comparación con el estrato anterior, este es el más pequeño en extensión y el que posee menor diversidad florística, en este estrato la familia más importante es Poaceae, en este pequeño estrato como se puede ver en el cuadro 6, el número de familias es muy pequeño, contando solo con 7 familias y 9 especies, de las cuales la mayoría o casi todas no presentan una gran importancia económica en el manejo de malezas, así como también dentro de la comunidad vegetal general, no se ubican en los primeros lugares de dicha comunidad, en este estrato se puede observar que hay poca presencia de gramíneas, quizá se deba al tipo de suelo franco-arenoso, se pudo determinar que el tipo de malezas presentes se adaptaban fácilmente al tipo de suelo ya que la humedad es un tanto escasa.

Algunas de las especies como *Cyperus rotundus L.*, *C. ferax Rich* y *Cynodon dactylon Paers* pueden ser problemáticas por el daño económico causado, mientras que el resto son malezas consideradas dentro de la comunidad como poco dañinas.

Cuadro 6. Composición florística del estrato El Cura, 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CLASE MAGNOLIOPSIDA		
FAMILIA		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	Guisquilete
	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	Bledo
Asteraceae	<i>Bidens alba var. radiata B.</i>	Mozote
	<i>Galinsoga urticaefolia Benth</i>	Olla nueva
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides L.</i>	Apazote
Malvaceae	<i>Sida acuta Burm.</i>	Escobillo
CLASE LILIOPSIDA		
Cyperaceae	<i>Cyperus ferax Rich,</i>	Coyolillo
	<i>Killinga pumila Michx</i>	Coyolillo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon Paers.</i>	Gramma

### 6.1.3 COMPOSICION FLORISTICA DEL ESTRATO SANTA TERESA-MATASANOS.

Este estrato se encuentra en una posición media, en relación al número de especies y familias que se encuentran distribuidas en su espacio territorial, este estrato cuenta con 28 especies distribuidas en 14 familias, esto equivale a un 69.04 % de las 42 especies existentes, dada la extensión que este estrato posee, se puede observar una mayor diversidad florística, esto es un índice que la diversidad en esta zona de estudio esta influenciada por el tamaño del estrato como se puede observar en el cuadro 7, en comparación al estrato Potrerón - San Agustín las especies y familias son similares a excepción de algunas, basados en esto, se puede decir que el tipo de suelo no es un factor decisivo en la diversidad florística cuando los distintos tipos de suelo se enmarcan en áreas relativamente pequeñas y cercanas.

Cuadro 7. Composición florística del estrato Santa Teresa - Matasanos (Sa - Ma), 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CLASE MAGNOLIOPSIDA		
FAMILIA		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo
Asteraceae	<i>Conyza</i> Sp.	Conyza
	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva
	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla
	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jiliplegue
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	Apazote
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> L.	Hierba de cáncer
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Pascuilla
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina
	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Golondrina
	<i>Phyllanthus</i> sp.	Flor escondida
Fabaceae	<i>Crotalaria</i> sp.	Chipilin
Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i> DC.	Chicha fuerte
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> L.	Macuy
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> L.	Verbena
CLASE LILIOPSIDA		
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo
Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Coyolillo
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo
	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	Bermuda
	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de gallina
	<i>Leptochlon filiformis</i> L.	Pajilla
	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo
	<i>Panicum maximum</i> j.	Zacatón

#### 6.1.4 COMPOSICION FLORISTICA DEL ESTRATO EL RINCON

Las características de este estrato son muy particulares, ya que es uno de los campos de cultivo que su extensión lo ubica como uno de los más pequeños, pero la particularidad de éste es que a pesar de su tamaño, posee una gran diversidad florística así como todas las familias determinadas para el área de estudio en general, tomando en cuenta todos los estratos. Cabe mencionar que este estrato cuenta con el 69% de las 42 especies de toda el área de estudio, es decir 28 especies distribuidas en 17 familias que se muestran en el cuadro 8.

Se asume que la razón de esta diversidad, se debe a que cerca de los campos de cultivo, este estrato se encuentra rodeado de cafetales que poseen diversos tipos de maleza y se cree que esa sea una de las razones por la cual posee una diversidad florística nutrida, igual o similar a los estratos que poseen grandes extensiones de terreno. Es de hacer notar que aquí se presentan las malezas, que para esta zona de cultivo de caña se consideran como algunas de las más nocivas, una de ellas el *Panicum maximum J.* y la mayoría de las gramíneas son las que presentan mayor resistencia al manejo, así como *Rytidostylis gracilis Hook.* que su presencia en los cañales representa un rubro más en el costo de la producción de caña.

Cuadro 8 . Composición florística del estrato El Rincón de la finca Santa Teresa, Villa Canales, Guatemala, 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CLASE MAGNOLIOPSIDA		
FAMILIA		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquilete
	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo
Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva
	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla
	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK	Flor amarilla
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jiliplegue
Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> Sp.	Bejuco
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	Hierba de cáncer
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Golondrina
	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.	Escobillo
Oxalidaceae	<i>Oxalis neae</i> DC.	Chicha fuerte
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo
Solanaceae	<i>Solanum, americanum</i> L.	Macuy
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena
CLASE LILOPSIDA		
Araceae	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	Malanguilla
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo
Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> (L.) Rich.	Coyolillo
	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Paers.	Bermuda
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Rich.	Pata de gallina
	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla
	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	Para
	<i>Panicum maximun</i> Jacque.	Zacatón
	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.	Pasto ilusión

## 6.2 PRESENCIA DE LAS ESPECIES DETERMINADAS EN LOS DIFERENTES ESTRATOS.

En el cuadro 9, se muestran las especies y la frecuencia en la que aparecieron en los distintos estratos, en dicho cuadro podemos apreciar mejor la distribución de las especies, además se puede ver cuales son las especies que se encuentran en un determinado estrato. En gran parte de los casos, se debe que la abundancia de esas especies no es grande, podríamos decir que debido al tipo de maleza, tipo de reproducción y resistencia al manejo de malezas, que el hombre ejerce con el fin de mantener limpios sus campos de cultivo, dichas especies presentan una baja población, también se puede observar que son pocas las especies que aparecen en los cuatro estratos siendo estas: *Amaranthus hybridus L.*, *Galinsoga urticaefolia Benth.*, *Cyperus ferax L.*, *Killinga pumila Michx.* y *Cynodon dactylon Paers.*, en contraste se mencionarán las especies que aparecen en estratos diferentes: *Crotalaria Sp.*, *Ricinus comunis L.*, *Bidens alba var. radiata*, *Euphorbia hypericifolia L.*, *Cynodon pletostachius L.*, *Borreria laevis Griseb.*, *Borreria ocymoides DC.*, *Tridax procumbens L.* Llama la atención las especies que son específicas para ciertos estratos, pues las diferencias entre estos son pocas y casi todas se refieren al tipo de textura del suelo, ya que la humedad, el relieve y el uso que se les da a estos suelos son similares, además de encontrarse relativamente cerca, esto nos conduce a creer que estas malezas son forasteras o son remanentes de cultivos anteriores; como se muestra, existe una mínima diferencia entre el número de especies que se encuentran en un estrato y en los cuatro estratos. Hay que hacer notar que solo 5 especies se encuentran en todos los estratos y 4 especies son específicas para estratos diferentes y el 85% de todas las especies se encuentran en 2 ó 3 estratos.

Cuadro 9. Composición florística de los 4 estratos, 1996.

ESPECIE	ESTRATOS			
	1. Po - Sa	2. ST - Mal	3. ER	4. EC
<i>Acalypha alopecuroides</i> J.		#	#	
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	#		#	#
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	#	#	#	#
<i>Argemone mexicana</i> L.	#	#	#	
<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> B.				#
<i>Borreria laevis</i> Griseb.	#			
<i>Borreria ocymoides</i> DC.	#			
<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.		#		#
<i>Chloris</i> Sp.	#			#
<i>Commelina diffusa</i> Burm.	#	#	#	
<i>Conyza</i> Sp.	#	#		
<i>Crotalaria</i> Sp.		#		
<i>Cyperus ferax</i> Rich.	#	#	#	#
<i>Cyperus rotundus</i> L.	#	#		
<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	#	#	#	#
<i>Cynodon plectostachius</i> L.	#			
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	#		#	
<i>Euphorbia hirta</i> L.	#	#		
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.		#		
<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	#	#	#	
<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	#	#	#	#
<i>Ipomoea</i> Sp.	#		#	
<i>Killinga pumila</i> Michx.	#	#	#	#
<i>Lepidium virginicum</i> L.		#	#	
<i>Leptochloa filiformis</i> L.	#	#	#	
<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	#	#	#	
<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	#	#	#	
<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	#	#	#	
<i>Oxalis neaei</i> DC.	#	#	#	
<i>Panicum maximun</i> J.	#	#	#	
<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	#		#	
<i>Phyllanthus</i> Sp.	#	#	#	
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	#	#	#	
<i>Rhynchelytrum repens</i> Willd.	#		#	
<i>Richardia scabra</i> L.	#	#	#	
<i>Rycinus comunis</i> L.	#			
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	#	#	#	
<i>Sida acuta</i> Burm.	#		#	#
<i>Solanum americanum</i> L.			#	
<i>Syngonium salvadoreense</i> Schott.	#		#	
<i>Tridax procumbens</i> L.		#		
<i>Verbena litoralis</i> HBK.	#	#	#	
Porcentaje de sp. por estrato	34 Sp = 78.57%	28 Sp = 69%	28 Sp = 69%	9 Sp = 21.42%

PO - SA : Potrerón - San Agustín

ST - MA: Santa Teresa - Matasanos

ER: El Rincón

EC: EL Cura

# : Presencia de la especie en el estrato

El estrato que posee un mayor número de especies es el estrato Potrerón - San Agustín con 34 especies y equivale al 78.57% de todas las especies, ya que Potrerón - San Agustín es el estrato de mayor extensión superficial, en un punto opuesto se encuentra el estrato El Cura, que además de ser el más pequeño en extensión, posee el menor número de especies, esto es debido a su pequeña área y es el único estrato en donde el suelo influye en la diversidad de especies presentes ya que es un suelo arenoso y con poca humedad.

Una situación particular se presenta para los estratos Santa Teresa - Matasanos y el estrato El Rincón, que poseen igual número de especies a pesar que sus áreas son de diferente tamaño, aquí también hay que hacer notar que el suelo no ejerce ninguna influencia en la diversidad florística del área, pero la particularidad es que el estrato El Rincón es mucho más pequeña su área, pero debido a que se encuentra rodeado de cafetales con malezas que son comunes en ese cultivo, muchas veces se encuentran algunas de ellas dentro el área de caña y esto contribuye a nutrir la diversidad de malezas presentes en el estrato el Rincón, esta igualdad se puede observar en la figura 6.

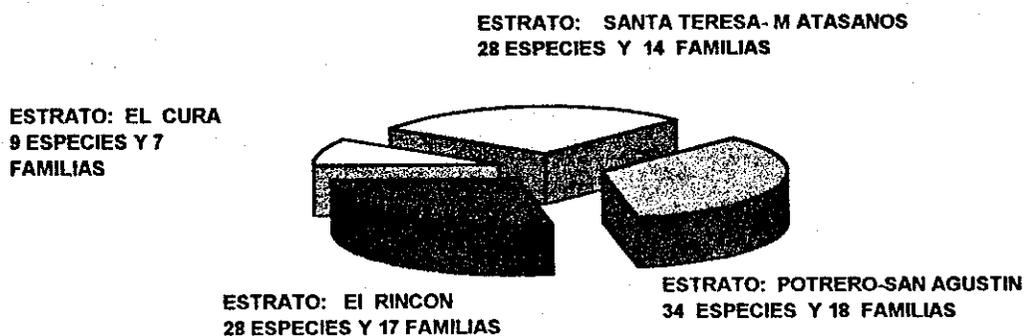


FIGURA 6. Distribucion de las especies y familias determinadas en los diferentes estratos.

### 6.2.1 COMPOSICION FLORISTICA DEL AREA DE ESTUDIO.

En el cuadro 10, se puede observar la composición florística del área de estudio, a algunas de las especies no se les pudo determinar su nombre científico, debido a que las labores en el área de cultivo no permitieron que estas alcancen su madurez fisiológica, por lo que fue imposible el poder determinarlas a cabalidad. El cuadro 10, puede mostrar la presencia de 18 familias, encontrando 42 especies en el área de estudio, donde las familias de mayor importancia económica en el cultivo son: Poaceae, Cyperaceae, Cucurbitaceae, Rubiaceae principalmente, ya que son las familias que presentaron mayor número de especies y frecuencia en los estratos establecidos, tomando en cuenta que estas también son las que presentan las especies más agresivas, sin olvidar que por la región donde se encuentra ubicada el área de estudio, las condiciones climáticas son diferentes a las de la Costa Sur y por lo tanto las malezas que predominan son diferentes, así como la abundancia de las mismas, razón también para la aparición de familias que en las zonas de cultivo comunes de la Costa no tienen tal grado de importancia e incluso algunas de estas familias no aparecen.

El área de estudio se dividió en 4 estratos de acuerdo a los 4 tipos de suelo presentes en la finca, donde las 42 especies se distribuyen de la siguiente forma: estrato Potrerón 34 especies, Santa Teresa 28 especies, el Rincón 28 especies, el Cura 9 especies, colocadas en orden descendente, como se puede ver en el estrato Potrerón es el que posee mayor número de especies debido a su gran extensión superficial, en el punto opuesto se encuentra el estrato el Cura, es el estrato más pequeño en extensión y posee suelos con problemas de arenosidad, limitantes de una nutrida diversidad florística, los estratos El Rincón y Santa Teresa, se encuentran en el punto medio con 28 especies cada uno, hay que mencionar la particularidad del Rincón que su extensión es menor que Santa Teresa pero se encuentra rodeado por cafetales, se observó malezas presentes en la caña que se encuentran en áreas cultivadas con café y esto hace que tenga una nutrida diversidad florística.

Cuadro 10 . Composición florística del cultivo de la caña de azúcar en los campos de cultivo del Ingenio Santa Teresa, 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
CLASE MAGNOLIOPSIDA FAMILIA		
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquitele
Asteraceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo
	<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> B.	Mozote
	<i>Conyza</i> Sp.	
	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva
	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla
	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla
	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba de toro
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jiliplegue
Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche
Convulvulaceae	<i>Ipomoea</i> Sp.	Bejuco
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopencuroides</i> J.	Hierba de cáncer
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Pascuilla
	<i>Euphorbia hyperycifolia</i> L.	Golondrina
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina
	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida
	<i>Ricinus comunis</i> L.	Higuerillo
Fabaceae	<i>Crotalaria</i> Sp.	Chipilin
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.	Escobillo
Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i> DC.	Chicha fuerte
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga
Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	Ipecacuana
	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	Ipecacuana
	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Miller.	Macuy
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena
CLASE LILIOPSIDA FAMILIA		
Araceae	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	Malanguilla
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo
Cyperaceae	<i>Cyperus Ferax</i> Rich.	Coyolillo
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo
	<i>Killinga pumila</i> Michx	Coyolillo
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	Bermuda
	<i>Cynodon plectostachius</i> L.	Estrella
	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de gallina
	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla
	<i>Oplimemus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo
	<i>Panicum maximun</i> J.	Zacatón
	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi	Pará
	<i>Rhynchelytrum repens</i> Willd.	Ilusión

### **6.2.2 COMPOSICION FLORISTICA DE ACUERDO AL ESTADO DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO.**

Hay que mencionar que este resultado se obtuvo sin tomar en cuenta la estratificación realizada, podemos observar que la caña plantilla presenta un total de 38 especies de las 42, esto equivale al 90.47%, mientras que para caña soca se encuentra un total de 25 especies que equivale a 59.52 % es decir más de la mitad esta diferencia se puede observar en la figura 7.

Los datos que para esta región cañera se muestran, son sumamente particulares pues debido a la región climática, el comportamiento del cultivo es un tanto diferente al de la Costa Sur, por ejemplo en el crecimiento, que es uno de los factores en que es más notable la diferencia. A causa de esto, el cultivo de la caña de azúcar, cuando se encuentra en estado de plantilla o siembra nueva, va a tener una mayor presencia de malezas pues su desarrollo es mucho más lento, mientras que las malezas que son nativas de la zona y se encuentran en su hábitat natural, se reproducen y desarrollan exponencialmente en relación al desarrollo del cultivo este comportamiento es notable en la figura 7.

A esto debemos agregar que a la caña después de haberle realizado el primer corte, responde a este estímulo aumentando su desarrollo, obteniéndose plantas robustas y un ligero aumento en su biomasa, estas razones son las que nos permiten deducir que la presencia de malezas se ve restringida, pues el cultivo presenta gran competencia por agua, luz y nutrientes.

Cuadro 11. Composición florística de las malezas de acuerdo al estado de crecimiento del cultivo de la caña de azúcar en Villa Canales, Guatemala, 1996.

ESPECIES	ESTADO DE CRECIMIENTO	
	SOCA	PLANTILLA
<i>Acalypha alopecuroides</i> J.		#
<i>Amaranthus spinosus</i> L.		#
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	#	#
<i>Argemone mexicana</i> L.		#
<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> (SB)B.		#
<i>Borreria laevis</i> Griseb.		#
<i>Borreria ocymoides</i> DC.	#	#
<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	#	#
<i>Chloris</i> Sp.		#
<i>Commelina diffusa</i> Burm.	#	#
<i>Conyza</i> Sp.	#	#
<i>Crotalaria</i> Sp.		#
<i>Cyperus ferax</i> Rich.	#	#
<i>Cyperus rotundus</i> L.	#	#
<i>Cynodon dactylon</i> Paers.		#
<i>Cynodon plectostachius</i> L.		#
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	#	
<i>Euphorbia hirta</i> L.	#	
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.		#
<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	#	#
<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	#	#
<i>Ipomoea</i> Sp.	#	#
<i>Killinga pumila</i> Michx.		#
<i>Lepidium virginicum</i> L.		#
<i>Leptochloa filiformis</i> L.	#	#
<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	#	#
<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	#	#
<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	#	#
<i>Oxalis neaie</i> DC.		#
<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	#	#
<i>Panicum maximum</i> J.	#	#
<i>Phyllanthus</i> Sp.	#	#
<i>Portulaca oleraceae</i> L.		#
<i>Ricinus comunis</i> L.		#
<i>Richardia scabra</i> L.	#	#
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	#	#
<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.		#
<i>Sida acuta</i> Burm.	#	#
<i>Solanum americanum</i> Miller.		#
<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	#	
<i>Tridax procumbens</i> L.		#
<i>Verbena litoralis</i> HBK.	#	#
Porcentaje de sp. por estado de crec.	24 sp = 59.52%	37 sp = 90.47%

# : Presencia de las malezas en el estado de crecimiento .

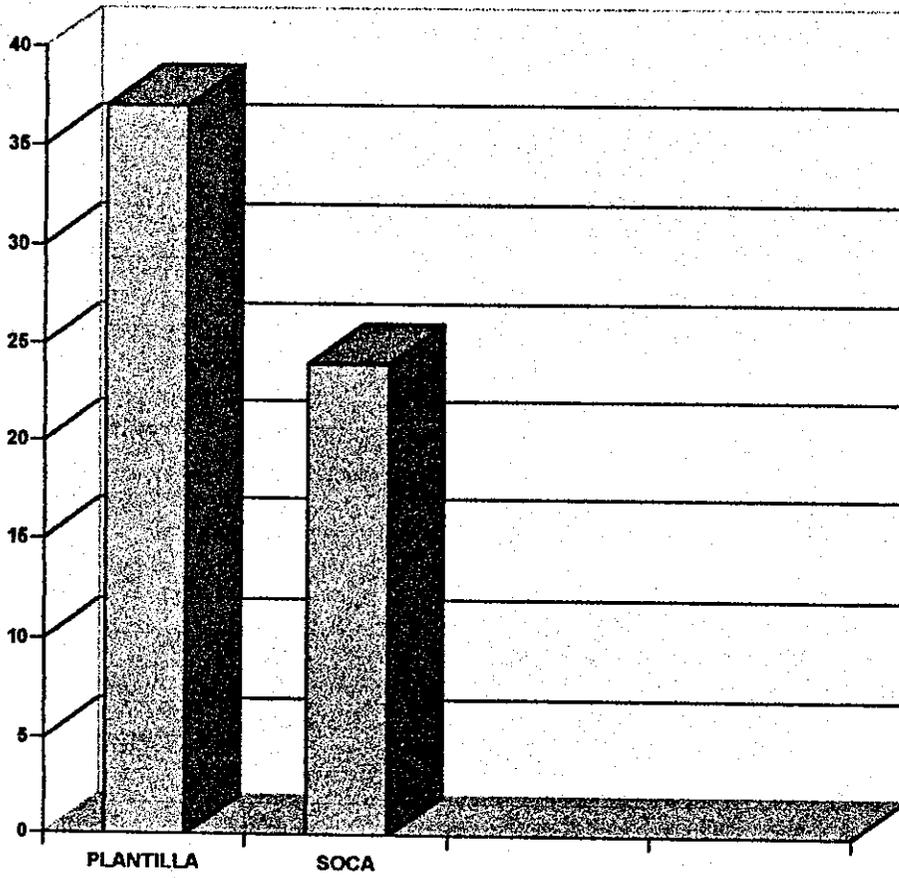


FIGURA 7. Distribución de las especies determinadas en los diferentes estados de crecimiento del cultivo.

### 6.3 VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS ESTRATOS DE MUESTREO.

#### 6.3.1 VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO POTRERON-SAN AGUSTIN.

Este es el estrato que cuenta con el mayor número de especies, en el cuadro 12, se puede ver que la familia Asteraceae es la que predomina con su especie *Galinsoga urticaefolia Benth.*, pero la familia Poaceae tal como se mostrará posteriormente en el valor de importancia general, siempre se presenta en los primeros 10 lugares de importancia, para este estrato las especies que aquí aparecen son: pajilla, bermuda, pasto ilusión, pata de gallina y zacatón, siendo este último una de las malezas más difíciles de manejar en esta región, pues como se ha mencionado en repetidas ocasiones, en la Costa Sur no es ningún problema no así para esta región donde la humedad y el clima presentan las asociaciones de malezas sean particulares para el cultivo de la caña de azúcar de esta zona.

La *Galinsoga urticaefolia Benth.*, es una especie que posee una alta densidad y frecuencia, estas dos variables hacen que la fitomasa también sea alta y ecológicamente la situará en los primeros lugares de la jerarquía dentro de la comunidad vegetal, se puede observar que posee gran adaptabilidad, pues se encontró en las 4 estratos lo que nos conduce a creer que posee un buen sistema de dispersión y establecimiento, esta especie no produce un daño considerable a la caña pues su manejo es fácil, no así las especies de la familia Poaceae que poseen alta densidad, frecuencia y fitomasa, además de una gran capacidad de reproducción, pues especies como el zacatón se puede reproducir sexual y asexualmente, causando daños directos al cultivo por la interferencia entre estos por agua, luz y nutrientes.

Cuadro 12. Resumen del valor de importancia del estrato Potrerón - San Agustín, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V.I.
1	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva	31.74
2	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> L.	Bermuda	24.92
3	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	23.55
4	Poaceae	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd	Pasto ilusión	19.57
5	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de gallina	17.75
6	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> L.	Tripa de pollo	16.68
7	Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	Ipecacuana	16.13
8	Rubiaceae	<i>Borreria ocyroides</i> DC.	Ipecacuana	13.12
9	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	12.51
10	Poaceae	<i>Panicum maximum</i> J.	Zacatón	11.18
11	Poaceae	<i>Cynodon plectostachius</i> L.	Estrella	8.83
12	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquilete	8.28
13	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	8.22
14	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla	8.09
15	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena	7.66
16	Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo	6.38
17	Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	6.33
18	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> L.	Macuy	6.14
19	Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i> DC.	Chicha fuerte	5.5
20	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla	4.6
21	Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Coyolillo	4.29
22	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche	4.22
23	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	3.94
24	Poaceae	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	Pará	3.82
25	Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	3.73
26	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	3.4
27	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina	3.22
28	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerillo	2.97
29	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Golondrina	2.5
30	Asteraceae	<i>Conyza</i> Sp.	Botoncillo	2.5
31	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.	Escobillo	2.21
32	Poaceae	<i>Chloris</i> Sp.		2.18
33	Araceae	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott,	Malanguilla	2.04
34	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida	1.8

### 6.3.2 VALOR DE IMPORTANCIA DE EL ESTRATO SANTA TERESA-MATASANOS.

Como se puede ver en el cuadro 13, se muestra el valor de importancia para el estrato Santa Teresa-Matasanos que ocupa el segundo lugar en extensión y en número de especies presentes en su área, al igual que en los cuadros anteriores de valor de importancia, son dos familias las que destacan siempre dentro de la comunidad vegetal, la familia Asteraceae y Poaceae, esto se confirma pues en la composición florística de estos estratos y a nivel general, estas familias son las que cuentan con un número mayor de especies. Para este estrato, las especies que se han manifestado repetidas ocasiones son *Leptochloa filiformis* L. de la familia Poaceae y *Galinsoga urticaefolia* Benth. de la familia Asteraceae; estas especies en recorridos de campo, se pudieron observar que tienen una gran adaptabilidad a distintos tipos de suelo, ya que los terrenos de cultivos cuentan con zonas franco-arcillosas, zonas en donde la humedad es muy alta en los suelos y otro tipo de suelos en donde es básicamente arcilloso, en los distintos tipos de suelo se pudo observar la presencia de estas especies, los altos valores de importancia que se observan en las primeras 6 especies se debe a características ecológicas como densidad, frecuencia, fitomasa, hay que denotar que dentro de estas 6 especies, 2 de ellas son de difícil manejo: *Leptochloa filiformis* L., *Cynodon dactylon* Paers.; mientras que varias especies difíciles de manejar, se encuentran con valores de importancia bajos y sus posiciones dentro de la comunidad vegetal enmascara la importancia económica que estas especies como : *Panicum maximum* J., *Rytidostylis gracilis* H. y varias especies de *Cyperus*, no se debe olvidar que el valor de importancia es un indicador ecológico de la posición dentro de la comunidad vegetal tal como se muestra el cuadro 13.

Cuadro. 13. Resumen del valor de importancia para el estrato Santa Teresa - Matasanos, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V.I.
1	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	75.41
2	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva	44.51
3	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla	29.71
4	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	21.48
5	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	Bermuda	18.5
6	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	13.33
7	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo	11.3
8	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena	9.44
9	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	9.25
10	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de gallina	6.41
11	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla	6.37
12	Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i> DC.	Chicha fuerte	5.66
13	Poaceae	<i>Panicum maximun</i> J.	Zacatón	5.41
14	Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Coyolillo	5.15
15	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida	4.55
16	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche	4.37
17	Asteraceae	<i>Conyza</i> Sp.	Conyza	3.75
18	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium amobrosoides</i> L.	Apasote	3.31
19	Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	3.26
20	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina	3.2
21	Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	Hierba de cáncer	3.03
22	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	2.52
23	Solanaceae	<i>Crotalaria</i> Sp.	Chipilín	2.1
24	Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo	2.07
25	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	1.96
26	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jilipieque	1.73
27	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba del toro	1.25
28	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Golondrina	0.97

### 6.3.3 VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO EL CURA.

De este estrato se puede ver que su diversidad florística es limitada como su extensión, pero esto no significa que pueda poseer una nutrida diversidad o que cuente con especies de difícil manejo, la extensión solo nos reduce el número de individuos en cada especie, no la existencia o presencia de malezas agresivas, causantes de graves daños, sino que muestra la familia o la forma en que la comunidad vegetal se expresa tanto en grandes extensiones como en reducidos espacios, con lo que podemos agregar que cuando una especie es agresiva, el factor de extensión no es limitante para que dichas especies ocupen uno de los primeros lugares dentro de la comunidad vegetal; tal como podemos observar con la *Galinsoga urticaefolia Benth.* de la familia Asteraceae que junto a la familia Poaceae, se manifiestan siempre en los primeros lugares de los cuadros de valor de importancia, como se observa en el cuadro 14 que nos muestra la forma en que se expresa la comunidad vegetal de este estrato, algo que nos puede ayudar a entender la poca diversidad que se encuentra dentro de este estrato es el tipo de suelo que se encuentra en la vega del río Villalobos y que frecuentemente en época de lluvias se desborda, originando un suelo de horizontes sepultados y arenosos en donde la capacidad de intercambio catiónico es bajo como la materia orgánica y por consecuencia el resto de nutrientes, se cree que esa sea otra de las razones de su escasa población de malezas, pero la razón fundamental es referente a su extensión.

Cuadro 14. Resumen del valor de importancia del estrato El Cura, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V. I.
1	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia Benth.</i>	Olla nueva	65.46
2	Malvaceae	<i>Sida acuta Burm.</i>	Escobillo	57.5
3	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	Bledo	35.84
4	Cyperaceae	<i>Killinga pumila Michx.</i>	Coyolillo	29.59
5	Cyperaceae	<i>Cyperus serax Rich.</i>	Coyolillo	26.72
6	Asteraceae	<i>Bidens alba var. radiata B.</i>	Mozote	23.32
7	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus L.</i>	Guisquilete	23.1
8	Poaceae	<i>Cynodon dactylon Paers.</i>	Bermuda	22.87
9	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides L.</i>	Apasote	15.6

#### 6.3.4 VALOR DE IMPORTANCIA DEL ESTRATO EL RINCON.

En este estrato se puede observar que la diversidad y los valores de importancia de las especies, son un tanto diferentes pues dentro de las 10 especies más importantes, varían con los estratos mostrados anteriormente, al decir esto nos referimos a que hay más especies de otras familias como Cyperaceae y Verbenaceae tal como se observa en el cuadro 15, mientras que en los estratos anteriores, las gramíneas eran las que se hacían más evidentes. Se estima que este comportamiento tan particular, es debido que los cañaverales se encuentran rodeados de cafetales y cerros cultivados con este cultivo, donde se presenta otro tipo de vegetación y tanto el paisaje como el microclima cambia, razón por la cual en este estrato, se encuentran las 18 familias presentes en toda el área de estudio, una de las conclusiones en que concuerdan Galdamez Koo (7) y Solorzano Pineda (19), en sus respectivas investigaciones es que las Poaceae a medida que aumenta la altitud el número de especies decrece y aumentan las especies de Asteraceae, para nuestro caso, se presenta una situación particular ya que las familias Poaceae y Asteraceae poseen casi el mismo número de especies, esta situación se debe a remanentes de malezas de cultivos anteriores y/o también a semillas de caña contaminadas con semilla de malezas puesto que esta semilla proviene regularmente de la Costa sur, así se da el transporte de especies de la familia Poaceae que regularmente se encuentran a bajas altitudes.

Cuadro 15. Resumen de el valor de importancia de las especies encontradas en el estrato El Rincón, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V.I.
1	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	42.87
2	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena	21.33
3	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla	19.66
4	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	Bermuda	18.8
5	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> Sp.	Bejuco	17.48
6	Poaceae	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	Pará	15.72
7	Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	15.66
8	Poaceae	<i>Panicum maximun</i> J.	Zacatón	15.17
9	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla	15.02
10	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	14.68
11	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i>	Olla nueva	13.2
12	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	12.66
13	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquilete	10.27
14	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo	10.09
15	Euphorbiaceae	<i>Acalypha ulopecuoroides</i> J.	Hierba de cáncer	8.46
16	Araceae	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	Malanguilla	7.98
17	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Pascuilla	7.58
18	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	4.64
19	Poaceae	<i>Rhynchelytrum repens</i> Willd.	Pasto ilusión	4.19
20	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de gallina	3.68
21	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.	Escobillo	3.55
22	Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i> DC.	Chicha fuerte	3.41
23	Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Coyolillo	3.02
24	Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	2.74
25	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jiliplieque	2.21
26	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche	2.01
27	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Macuy	1.97
28	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida	1.95

#### 6.4 VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DEL AREA DE ESTUDIO.

En el área de estudio sembrada con caña de azúcar, se determinó la presencia de 42 especies, pertenecientes a 18 familias y con el fin de determinar el comportamiento de estas especies dentro de la comunidad vegetal, se realizó el cuadro 16 que contiene el valor de importancia de las especies, es decir, presenta el lugar que ocupa determinada especie dentro de la comunidad vegetal para el área cañera de Villa Canales, Guatemala. Hay que recalcar que lo que se muestra en este cuadro es la forma en que se expresan las especies dentro de la comunidad y no significa que las especies que ocupan los primeros 10 lugares de acuerdo a su valor de importancia, sean necesariamente las más dañinas al cultivo o de un difícil manejo.

Teniendo en mente lo aclarado en el párrafo anterior, observaremos en el cuadro 16 que los primeros 10 lugares de la tabla de valor de importancia, la familia Asteraceae cuenta con 2 especies que son: la olla nueva, flor amarilla ; mientras que la familia Poaceae cuenta con 3 malezas consideradas económicamente perjudiciales al cultivo, estas son: la pajilla, bermuda, pata de gallina, mientras que las familias Rubiaceae, Commelinaceae y Amaranthaceae cuentan con 1 especie cada una. Las especies *Leptochloa* y *Galinsoga* poseen una alta densidad, frecuencia y fitomasa, mientras que la bermuda como es de suponerse posee una alta densidad y consecuentemente una alta fitomasa, esta característica es particular en todas las Poaceae razón que las ubica con altos valores de importancia. Cabe mencionar que la especie *Leptochloa filiformis* L., presenta una mayor densidad que *Galinsoga urticaefolia* Benth., esto se ve manifestado en la mayor parte del área de estudio; mientras que *Galinsoga* tiene una alta frecuencia, su densidad es baja en comparación a *Leptochloa*.

Cuadro 16. Resumen del valor de importancia para toda el área de estudio, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V. I.
1.	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	44.51
2.	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva	35.5
3.	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Pears.	Bermuda	22.69
4.	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla	15.5
5.	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	13.99
6.	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo	12.21
7.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	11.95
8.	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de Gallina	10.66
9.	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena	10.27
10.	Poaceae	<i>Panicum maximum</i> J.	Zacatón	9.75
11.	Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	8.79
12.	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla	8.72
13.	Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	Ipecacuana	8.03
14.	Poaceae	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.	Pasto ilusión	6.64
15.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquilete	6.6
16.	Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	6.42
17.	Poaceae	<i>Panicum purpuracens</i>	Pará	5.83
18.	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche	5.64
19.	Oxalidaceae	<i>Oxalis neae</i> DC.	Chicha fuerte	5.37
20.	Rubiaceae	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	Ipecacuana	5.25
21.	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	4.99
22.	Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Coyolillo	4.83
23.	Convulvulaceae	<i>Ipomoea</i> Sp.	Bejuco	3.99
24.	poaceae	<i>Cynodon plectostachius</i> L.	Estrella	2.99
25.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina	2.73
26.	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida	2.71
27.	Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	Hierba de cáncer	2.44
28.	Araceae	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	Malanguilla	2.41
29.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Pascuilla	2.2
30.	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Miller.	Macuy	2.14
31.	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.	Escobillo	2.13
32.	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	Apasote	1.87
33.	Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo	1.83
34.	Cyperaceae	<i>Cyperus Rotundus</i> L.	Coyolillo	1.65
35.	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jilipliegue	1.28
36.	Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i> L.	Higuerrillo	1.27
37.	Asteraceae	<i>Conyza</i> Sp.	Botoncillo	1.11
38.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Golondrina	0.93
39.	Poaceae	<i>Chloris</i> Sp.		0.84
40.	Asteraceae	<i>Bidens alba var. radiata</i> B.	Mozote	0.51
41.	Solanaceae	<i>Crotalaria</i> Sp.	Chipilín	0.51
42.	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba del toro	0.32

Anteriormente se mencionaron las especies de difícil manejo que se encuentran dentro de los primeros lugares del valor de importancia, pero si se observa detenidamente existen especies poco abundantes que aparentemente su valor de importancia no es significativo pero si son especies de un difícil manejo entre estas tenemos: Pasto Ilusión, el coyolillo, quimiché, estrella; se asume que su capacidad para adaptarse a las condiciones climáticas del lugar no es tan buena como las especies de altos valores de importancia, como el zacatón, pajilla, bermuda, hay que recordar que la mayoría de estas especies son de bajas altitudes y clima cálido. En la figura 8 se puede observar las especies que presentaron altos valores de importancia en el área de estudio.

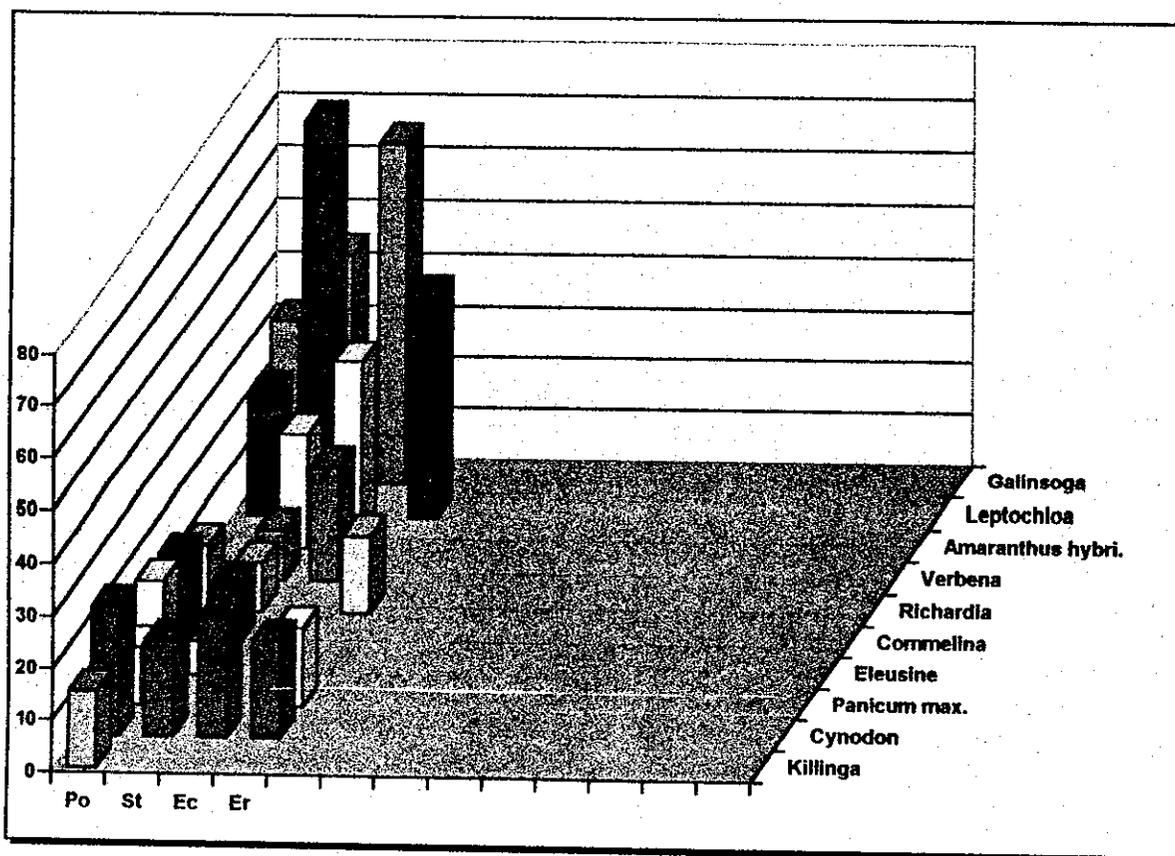


FIGURA 8. Valor de importancia de las especies más frecuentes encontradas en los 4 estratos

#### **6.4.1 VALOR DE IMPORTANCIA DE ACUERDO AL ESTADO DE CRECIMIENTO.**

##### **6.4.1.1 VALOR DE IMPORTANCIA PARA CAÑA PLANTILLA.**

En este estado es donde se encuentra un mayor número de especies se determinaron 38 especies de malezas procedentes de 17 familias, esto es debido a que el crecimiento de la caña de azúcar en el área de estudio es relativamente lento en comparación al crecimiento de la caña de azúcar en la Costa Sur. Dell Campollo (4 ) especifica y menciona que la caña plantilla aún en la Costa Sur tienen un crecimiento mucho más lento que la caña soca, esto provoca que las especies de malezas del lugar tengan una presencia densa y tempranera, en relación a la emergencia y desarrollo del cultivo.

A pesar de los planes de manejo de malezas que se realizan en el Ingenio Santa Teresa, estas presentan una gran agresividad en poder recuperar el espacio y volver a la interferencia con el cultivo por agua, luz y suelo. Como en los anteriores estratos, se hace evidente la presencia de las especies de la familia Poaceae, Asteraceae, Commelinaceae y las demás especies que se pueden observar en el cuadro 17 que han estado siempre con altos valores de importancia. Debido a que se encuentran en todos los estratos, es de mencionar que las especies de la familia Poaceae cuenta con altos índices de densidad, fitomasa y frecuencia, mientras que las otras familias que poseen una alta fitomasa su densidad es igual a las gramíneas, es por esa razón que comparten altos valores de importancia como se puede ver en el cuadro 17.

En el estudio se presentaron comportamientos particulares de ciertas especies así como de las malezas en general ya que trabajos realizados en la Costa Sur por Galdamez Koo (7) , Solorzano Pineda (19) y Dell Campollo (4 ) sus resultados concuerdan en un mayor número de especies en caña soca ; mientras que para la zona donde se realizó la investigación la situación es la opuesta, esto se observa en el comportamiento y la abundancia de especies por ejemplo : el coyolillo. Dell Campollo (4) menciona que en plantilla es una especie agresiva y posee un alto valor de importancia, para el área de investigación el coyolillo no posee tal agresividad, ni ocupa los primeros lugares de la tabla de valor de importancia, como se ha mencionado en repetidas ocasiones, debido a la región donde se encuentra es influenciado este comportamiento por factores climáticos.

Cuadro 17. Resumen del valor de importancia de las especies encontradas en caña plantilla, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V.I.
1.	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	43.86
2.	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva	38.03
3.	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	Bermuda	22.37
4.	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla	16.58
5.	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo	13.45
6.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	12.8
7.	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	11.68
8.	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata de gallina	10.52
9.	Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	Ipecacuana	10.39
10.	Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	10.16
11.	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena	10.06
12.	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla	9.11
13.	Poaceae	<i>Panicum máximum</i> J.	Zacatón	8.82
14.	Poaceae	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.	Pasto ilusión	8.4
15.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquilete	7.41
16.	Poaceae	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	Pará	7.4
17.	Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	5.83
18.	Oxalidaceae	<i>Oxalis neaei</i> DC.	Chicha fuerte	5.72
19.	Cyperaceae	<i>Cyperus serax</i> Rich.	Coyolillo	5.63
20.	Rubiaceae	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	Ipecacuana	5.3
21.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> Sp.	Bejuco	4.75
22.	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	4.51
23.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina	3.35
24.	Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	Hierba de cáncer	3.33
25.	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> L.	Macuy	2.97
26.	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche	2.93
27.	Malvaceae	<i>Sida acuta</i> Burm.	Escobillo	2.49
28.	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	2.2
29.	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	Apasote	1.83
30.	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida	1.74
31.	Euphorbiaceae	<i>Rycinnus comunis</i> L.	Higuerillo	1.36
32.	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jilipliegue	1.28
33.	Poaceae	<i>Chloris</i> Sp.		1.12
34.	Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo	1.01
35.	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Golondrina	0.72
36.	Solanaceae	<i>Crotalaria</i> Sp.	Chipilín	0.51
37.	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba de toro	0.38

#### 6.4.1.2 VALOR DE IMPORTANCIA PARA CAÑA SOCA.

Como se puede observar en el cuadro 18, el número de especies presentes es menor, se supone que este descenso se debe a que la caña de azúcar ya se encuentra establecida en el terreno de una cosecha anterior y no tiene que pasar por los problemas de establecimiento de una siembra nueva, como toda caña soca, su aspecto robusto y su desarrollo de biomasa incrementado un poco más que cuando siembra nueva, provoca que estas características limiten en cierta forma el desarrollo desmesurado de las malezas pues la caña de azúcar al "cerrar" los cañales, estos aprovechan en una mayor parte la luz y obtienen un mejor provecho de los nutrientes y del agua.

En el cuadro 18, las especies y las familias que aparecen siempre dentro de los primeros lugares del cuadro de valor de importancia, son las mismas que tanto en estratos, como en el estado de plantilla, ocupan los primeros lugares de los valores de importancia. Esto se debe, que como hemos mencionado, estas especies son nativas de la región, con una alta capacidad de reproducción y resistencia al manejo de malezas que el hombre pueda realizar, sin mencionar las especies de difícil manejo se encuentran ubicadas en distintos niveles de la jerarquía vegetal de la zona, pues dentro del valor de importancia alto se presentan algunas como zacatón, pajilla, quimiché y en posiciones bajas no muy abundantes pero con el mismo potencial de daño, por esta razón es que se deben conocer pues su capacidad de adaptabilidad es alta y las especies dañinas que aún no son problema pueden llegar a convertirse en problemáticas y causar daños económicos.

Cuadro 18. Resumen del valor de importancia de las especies encontradas en caña soca, 1996.

	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	V.I.
1	Poaceae	<i>Leptochloa filiformis L.</i>	Pajilla	51.02
2	Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia Benth.</i>	Olla nueva	43.58
3	Poaceae	<i>Panicum máximum J.</i>	Zacatón	28.87
4	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum, DC.</i>	Flor amarilla	27.45
5	Rubiaceae	<i>Richardia scabra L.</i>	Botoncillo	15.49
6	Asteraceae	<i>Melampodium perfolitatum HBK.</i>	Flor amarilla	12.54
7	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis HBK.</i>	Verbena	12.51
8	Malvaceae	<i>Sida acuta Burm.</i>	Escobillo	10.28
9	Poaceae	<i>Oplismenus burmanni Beauv.</i>	Pelo de conejo	9.88
10	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis Hook.</i>	Quimiche	9.78
11	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa Burm.</i>	Tripa de pollo	9.5
12	Asteraceae	<i>Conyza Sp.</i>	Botoncillo	9.44
13	Rubiaceae	<i>Borreria ocymoides DC.</i>	Ipecacuana	8.7
14	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus Sp.</i>	Flor escondida	8.38
15	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	Bledo	7.74
16	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla L.</i>	Pascuilla	7.38
17	Poaceae	<i>Eleusine indica Gaerth.</i>	Pata de gallina	5.14
18	Convulvulaceae	<i>Ipomoea Sp.</i>	Bejuco	4.79
19	Cyperaceae	<i>Cyperus ferax Rich.</i>	Coyolillo	4.58
20	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus L.</i>	Coyolillo	3.46
21	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta L.</i>	Golondrina	2.74
22	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides L.</i>	Apasote	2.39
23	Poaceae	<i>Panicum purpuracens Raddi.</i>	Pará	2.2
24	Asteraceae	<i>Syngonium salvadoreense Schott.</i>	Malanguilla	2.16

En las figuras 9 y 10, se puede observar el comportamiento de las especies en relación al valor de importancia, que presentan en los estados de crecimiento y podemos determinar que las especies *Leptochloa filiformes L.* y *Galinsoga urticaefolia B.* son las especies que ocupan los primeros lugares en la tabla, además se puede determinar que existen un segundo escalón en el valor de importancia tanto para caña plantilla como para caña soca, para el resto de especies no existe una marcada diferencia en sus valores de importancia ni particularidad alguna entre ellos.

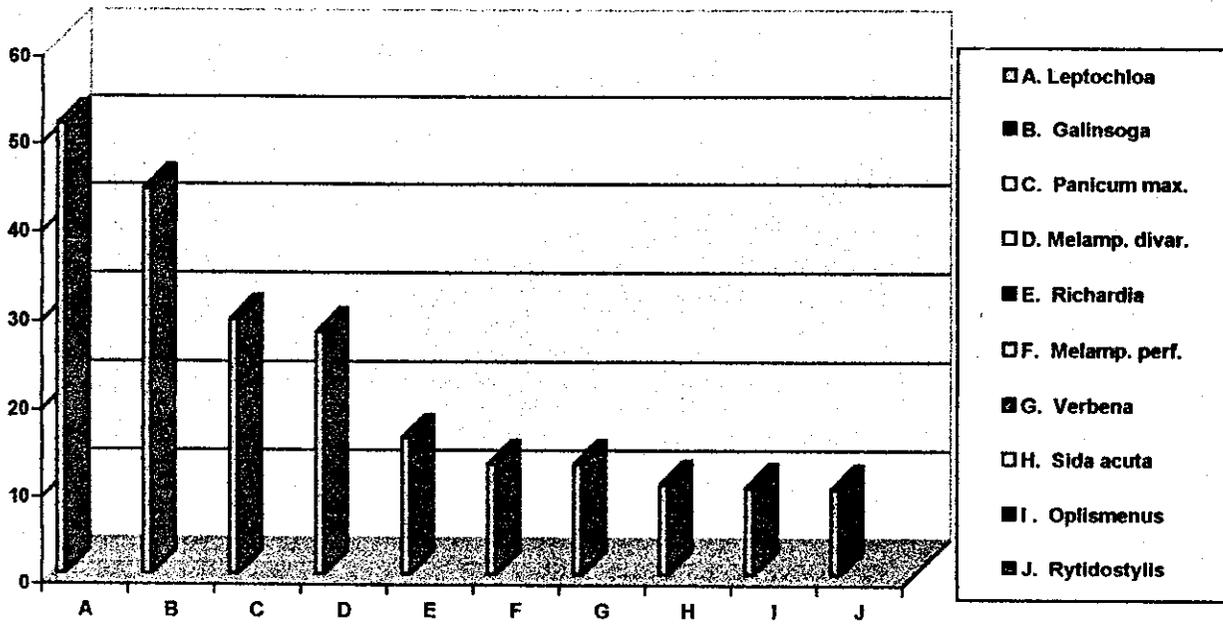


FIGURA 9. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES EN CAÑA SOCA

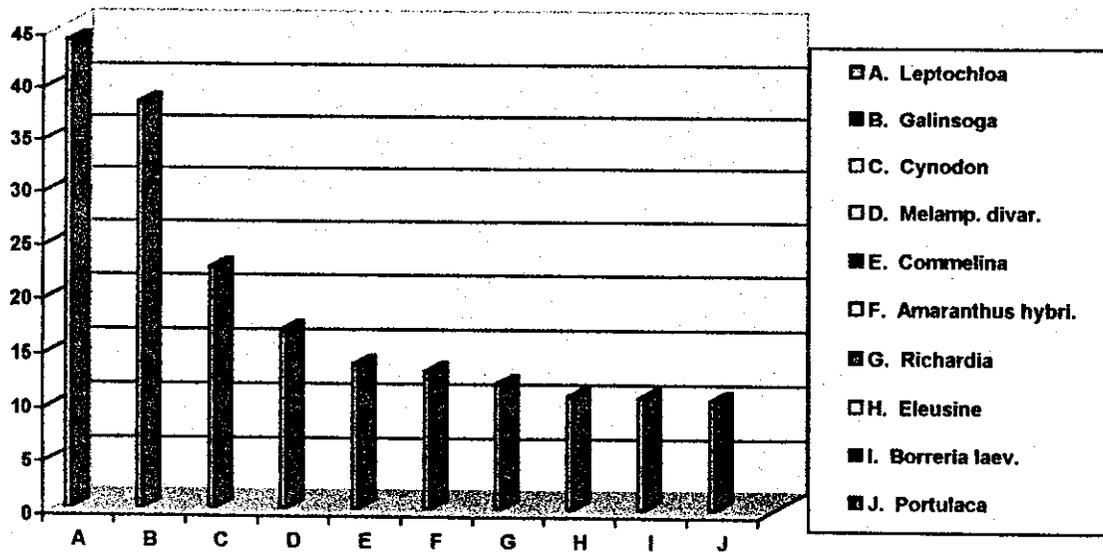


FIGURA 10. VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES EN CAÑA PLANTILLA

## 6.5 TIPO DE PROPAGACION DE LAS ESPECIES DETERMINADAS

El tipo de propagación que presenten las especies nos dará una idea más completa de la planta para poder comprender el comportamiento de ésta dentro de la comunidad vegetal, al decir esto nos referimos a que hay especies que tienen la capacidad de reproducirse vegetativamente característica que va ligada íntimamente al tipo de raíz que la planta posea, es ahí en donde toman ventaja sobre las otras especies que solo se pueden reproducir sexualmente, en el cuadro 19 se puede observar a las especies que poseen reproducción sexual y asexual así como el tipo de hábito de las mismas, es por eso que muchas de las especies que poseen la capacidad de reproducción sexual así como asexual cuando aparecen en los campos de cultivo como malezas, son muy difíciles de manejar y el costo del manejo de estas es muy elevado.

Dentro del área de estudio se tienen 10 especies que poseen la habilidad de reproducirse asexualmente y se pueden observar en el cuadro 19 de las cuales hay algunas que se han podido clasificar como muy importantes de acuerdo a la interferencia que estas puedan causar al desarrollo del cultivo de la caña de azúcar. El período de interferencia en caña de azúcar se encuentra entre los 45 - 90 días después de la siembra, es ahí donde las diferentes especies de maleza causan una mayor interferencia; por mencionar algunas de importancia: *Cyperus ferax R.*, *Cyperus rotundus L.*, *Killinga pumila M.*, *Syngonium salvadorensis S.*, *Commelina diffusa B.*, *Rytidostylis gracilis H.*, *Leptochloa filiformis L.*

Esta clasificación nos provee de la información más relevante para entender el comportamiento, la presencia e importancia al momento de realizar planes de manejo de malezas, así de esta forma conocemos las características para comprender mejor su comportamiento ecológico en el área de estudio.

Cuadro 19. Tipo de propagación de las especies encontradas en el área de estudio, 1996.

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	ORGANO SUBTERRANEO	HABITO	TIPO DE PROPAGACION
Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	Fibrosa	Hierba Anual	Semilla
Asteraceae	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	Olla nueva	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	Bermuda	Estolonifera	Hierba Perenne	Semilla
Rubiaceae	<i>Richardia Scabra</i> L.	Botoncillo	Pivotante	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Flor amarilla	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Tripa de pollo	Rizomatosa	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	Pata gallina	Fibrosa	Hierba Anual	Semilla
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Verbena	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Poaceae	<i>Panicum máximum</i> J.	Zacatón	Fibrosa	Hierba Perenne	Semilla y vegetativamente
Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	Flor amarilla	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	Ipecacuana	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Guisquelete	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Poaceae	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.	Pasto ilusión	Fibrosa	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	Rizomatosa	Hierba Perenne	Semilla y vegetativamente
Poaceae	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	Pará	Estolonifera	Hierba Anual	Semilla
Cucurbitaceae	<i>Rystidostylis gracilis</i> Hook.	Quimiche	Tuberosa	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Oxalidaceae	<i>Oxalis neaie</i> J.	Chicha fuerte	Tuberosa	Hierba Perenne	Semilla y vegetativamente
Rubiaceae	<i>Borreria ocyroides</i> DC.	Ipecacuana	Fasciculada	Hierba Anual	Semilla
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i> L.	Chicalote	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Cyperaceae	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Coyolillo	Cormo	Hierba Perenne	Semilla y vegetativamente
Convulvulaceae	<i>Ipomoea</i> Sp.	Bejuco	Tuberosa	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Poaceae	<i>Cynodon plectostachius</i> L.	Estrella	Rizomatosa	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Golondrina	Axonomorfa	Hierba Anual	Semilla
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> Sp.	Flor escondida	Axonomorfa	Hierba Anual	Semilla
Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	Hierba de cáncer	Axonomorfa	Hierba Anual	Semilla
Araceae	<i>Synгонium Salvadorensis</i> Schott.	Malanguilla	Rizomatosa	Hierba Perenne	Semilla y vegetativamente
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Golondrina	Axonomorfa	Hierba Anual	Semilla
Malvaceae	<i>Sida acuta</i> F.	Escobillo	Pivotante	Arbusto Anual	Semilla
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> L.	Macuy	Pivotante	Arbusto Anual	Semilla
Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	Pelo de conejo	Fibrosa	Hierba Anual	Semilla
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	Apasote	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Rizomatosa	Hierba Perenne	Semilla y vegetativamente
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Jilipliegue	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i> L.	Higuerillo	Pivotante	Arbusto Perenne	Semilla
Asteraceae	<i>Conyza</i> Sp.	Conyza	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyperycifolia</i> L.	Golondrina	Axonomorfa	Hierba Anual	Semilla
Poaceae	<i>Chloris</i> Sp.		Fasciculada	Hierba Anual	Semilla y vegetativamente
Solanaceae	<i>Crotalaria</i> Sp.	Chipilín	Pivotante	Arbusto Anual	Semilla
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> B.	Mozote	Pivotante	Hierba Anual	Semilla
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Hierba del toro	Difusa	Hierba Anual	Semilla

## 6.6 ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONOMICA PARA EL CULTIVO DE LA CAÑA.

Dentro del Ingenio Santa Teresa, las malezas que se consideran económicamente importantes por la interferencia que tienen con el cultivo de la caña de azúcar se mencionan en el cuadro 20, estas malezas son las que presentan una mayor resistencia a los manejos de maleza, cabe mencionar que estas especies producen grandes cantidades de semillas, situación aun más agravante es el hecho de que algunas se reproducen también asexualmente, complicando con esto el manejo de éstas, como se puede observar en el cuadro 19 se muestra los tipos de raíz que estas especies poseen.

Como se puede observar la mayoría de las presentes especies puede reproducirse sexual y/o asexualmente incrementando de esta forma la interferencia con el cultivo y el manejo de la misma, como se ve el tipo de raíz así como el tipo de propagación son el motivo de su presencia abundante en la mayoría de los estratos

Cuadro 20. Especies de mayor importancia económica respecto a la interferencia que tienen con el cultivo de la caña de azúcar, 1996.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO	TIPO DE RAIZ	TIPO DE PROPAGACION
Cucurbitaceae	<i>Rytidostilis gracilis</i> Hook.	Quimiche	Hierba Perenne	Tuberosa	Semilla y vegetativamente
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	Botoncillo	Hierba Anual	Difusa	Semilla
Asteraceae	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	Malanguilla	Hierba Perenne	Rizomatosa	Semilla y vegetativamente
Cyperaceae	<i>Cyperus Ferax</i> Rich.	Coyolillo	Hierba Perenne	Cormo	Semilla y vegetativamente
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Hierba Perenne	Rizomatosa	Semilla y vegetativamente
Cyperaceae	<i>Killinga pumila</i> Michx.	Coyolillo	Hierba Perenne	Rizomatosa	Semilla y vegetativamente
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> J.	Zacatón	Hierba Perenne	Fibrosa	Semilla y vegetativamente
Poaceae	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	Pará	Hierba Anual	Fasciculada	Semilla
Poaceae	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	Pajilla	Hierba Anual	Fibrosa	Semilla y vegetativamente
Poaceae	<i>Cyndon plectostachus</i> L.	Estrella	Hierba Anual	Rizomatosa	Semilla

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1 En base a los resultados obtenidos se pudo determinar que existe poca diversidad entre estratos de muestreo, resultando composiciones florísticas muy similares para los distintos tipos de suelo, ya que tan solo 4 especies de las 42 determinadas se encuentran en estratos diferentes, esto es debido a que se encuentran cercanos los estratos, de tal forma que Potrerón - San Agustín y El Cura poseen similar diversidad florística, la misma situación se da para Santa Teresa - Matasanos y El Rincón.
- 8.2 Las especies que presentan altos valores de importancia en los diferentes estratos, así como en el valor de importancia general del área de estudio son: *Leptochloa filiformis L.*, *Galinsoga urticaefolia L.*, *Cynodon dactylon Paers.*, *Richardia scabra L.*, *Melampodium divaricatum DC.*
- 8.3 La presencia de malezas es mucho mayor cuando el cultivo se encuentra en el estado de plantilla que en caña soca, ya que en plantilla se determinaron 37 especies mientras en caña soca 24. esto es debido a la temperatura donde se encuentra el cultivo el crecimiento es mucho más lento y esto da oportunidad a las malezas a que se establezcan rápidamente, tomando en cuenta de que las malezas tienen una alta capacidad de adaptarse a cualquier clima y además del agravante de sembrar en época lluviosa que hara que proliferen las malezas en caña plantilla.

- 3.4** De acuerdo al valor de importancia de las especies de malezas que aparecen como dominantes en el área de estudio son : *Leptochloa filiformis* L., *Cynodon dactylon* Puer., *Galinsoga urticaefolia* Benth., *Richardia Scabra* L., *Melopodium divaricatum* DC., que ocupan los primeros 5 lugares respectivamente en la tabla de valores, mientras que las especies: *Crotalaria* sp., *Bidens alba* var. *radiata* B., *Triplex procumbens* L., son las ocupan los últimos escalones del valor de importancia.
- 3.5** Se determinaron 42 especies correspondientes a 17 familias, las cuales son parte de la composición florística de la zona, encontrando que para esta zona de cultivo de caña de azúcar las familias que agrupan más especies en orden de importancia son las siguientes: Poaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, además de poseer especies perjudiciales al cultivo debido a la interferencia con el cultivo y la baja en la producción de los cañales.
- 3.6** El 81 % de las especies encontradas es de hábito anual y se reproduce sexualmente mientras que el 19 % de las especies se reproduce sexual así como vegetativamente y presentan un hábito perenne.
- 3.7** En las especies encontradas existen 9 tipos diferentes de raíz, pero son más abundantes las especies que poseen raíz pivotante o con un eje central definido (raíz primaria), aunque las especies consideradas económicamente importantes ninguna de ellas posee raíz pivotante sino más bien órganos subterráneos que pueden reproducirse vegetativamente.

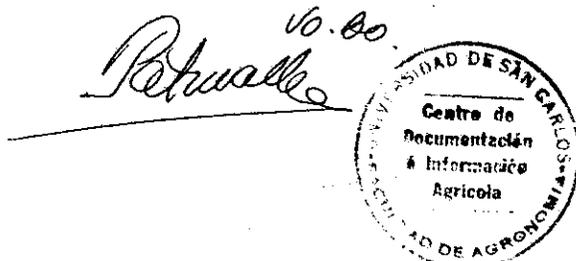
## **9. RECOMENDACIONES**

- 9.1 Las especies de malezas cuyo ciclo de reproducción es anual y sexual poseen altos valores de importancia , razón por la cual durante el manejo de dichas malezas se recomienda la utilización de herbicidas preemergentes y como algunas de estas germinan es necesario que se aplique un herbicida postemergente antes que la planta adquiera su madurez fisiológica, pero se debe tomar en cuenta el período crítico de malezas para reducir un gran porcentaje de las malezas.
  
- 9.2 Para las especies de plantas perennes que se pueden reproducir sexual y asexualmente lo que regularmente se trata de impedir es que este tipo de plantas alcance su madurez y de esta forma se pueda reproducir, por eso es que el manejo de estas debe ser en los primeros estadios para impedir su reproducción asexual y evitar que puedan adquirir algún tipo de resistencia por su madurez
  
- 9.3 Para especies perennes que se reproducen vegetativamente se recomienda efectuar una limpia con machete y al producirse el rebrote realizar una aplicación de un herbicida sistémico, si el problema fuera persistente es necesario realizar un arranque de la planta para poder así extraer la parte reproductiva que se encuentra en el suelo.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. AZURDIA PEREZ, C.A. 1981. Estudio de las malezas en el Valle de Oaxaca. Tesis Mag. Sc. Chapingo, México, Colegio de Post Graduados. p. 3-18
2. CENTRO GUATEMALTECO DE INVESTIGACION Y CAPACITACION DE LA CAÑA DE AZUCAR. 1994. Estudio semidetallado de los suelos del Ingenio Santa Teresa. Guatemala. s.p.
3. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p.20.
4. FAO (Roma). 1987. Manejo de las malezas; manual del instructor. Roma, Italia. 160 p.
5. DELL CAMPOLLO, W.O. 1995. Estudio taxonómico de malezas en el área cultivada con caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) en el municipio de La Democracia, Escuintla. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p 23.
6. FLORES, S. 1976. Manual de la caña de azúcar. Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. p. 121-124.
7. FONT QUER, P. 1953. Diccionario de botánica. España. Labor. p. 926 -928.
8. GALDAMEZ KOO, B.R. 1993. Estudio taxonómico de malezas en el área cultivada con caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en el municipio de Siquinalá, Escuintla. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p 27
9. GOLA,G. 1965. Tratado de botánica. España. Labor. 1160 p.
10. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. 1986. Evaluación de la actividad cañera de Guatemala. Guatemala. 36 p.
11. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1987. Hoja topográfica de Amatilán, hoja no. 2059 - II. Guatemala. Esc. 1:50000. Color.

12. HUMBERT, R. 1974. El cultivo de la caña de azúcar. México. CECSA. 719 p.
13. MARTINEZ OVALLE, M. de J. 1989. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 64 p.
14. MATEUCCI, S.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, Estados Unidos, Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. 112 p.
15. MEJIA ALVARADO, G. 1990. Estudio taxonómico de malezas en áreas cafetaleras de algunos municipios de los departamentos de Retalhuleu y Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de agronomía. 74 p.
16. PAZ CHAVEZ, M. V. 1989. Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar, en plantilla en el municipio de Siquinalá, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos. Facultad de Agronomía. 50 p.
17. ROBINS, W.; CRAFTS, A.; RAYNOR, R. 1969. Destrucción de las malas hierbas. México, D.F., UTHEA. 531 p.
18. SIMMONS, CH.; TARANO, J.H.; PINTO, J.M. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
19. SOLORZANO PINEDA, J.E. 1995. Determinación y cuantificación de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) en la finca El Baúl, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 22
20. STANLEY, P.C. 1955. Flora of Guatemala. Chicago, Natural History Museum. Feldiana Botany. V. 24, Ptc. 1-6; Ptc. 9, nos. 1-2; Ptc. 10, nos.1-2; Ptc. 11, nos. 1-3; Ptc. 12.



APENDICE.

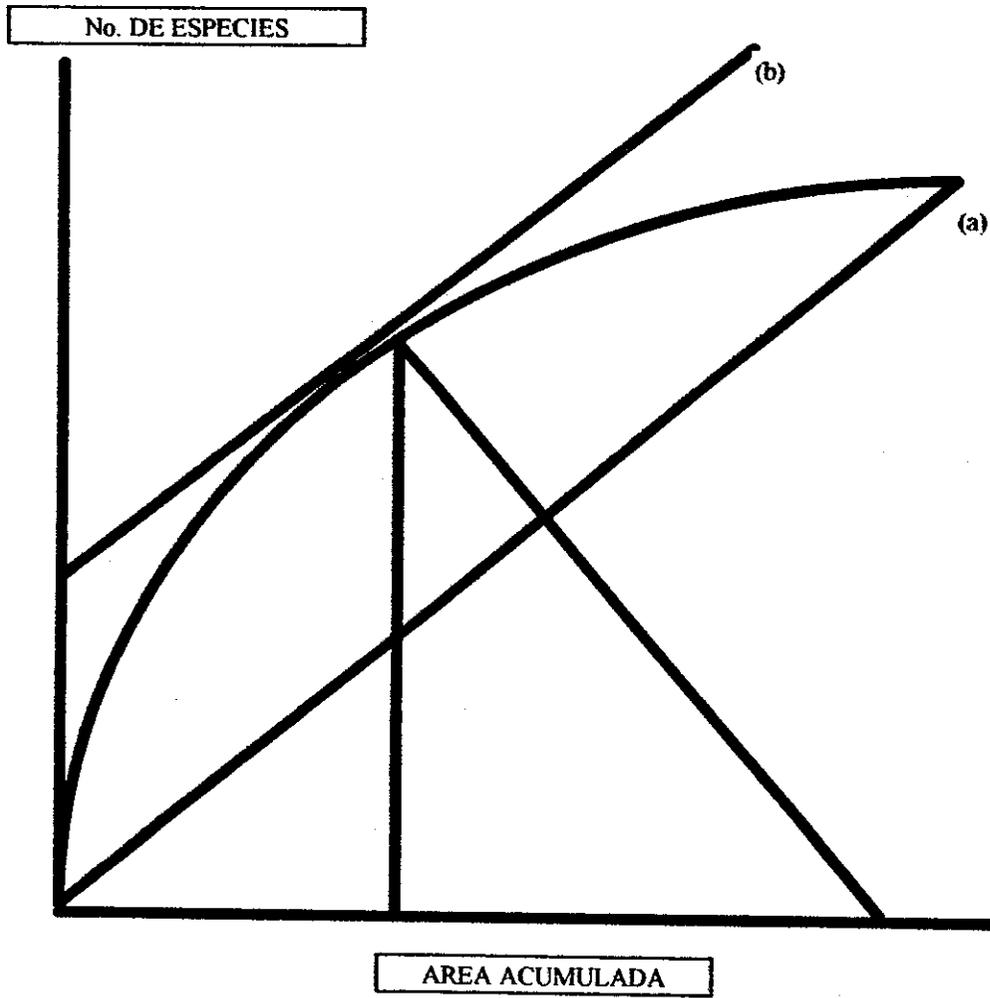


Figura 11 "A" : Determinación del área mínima de muestreo.

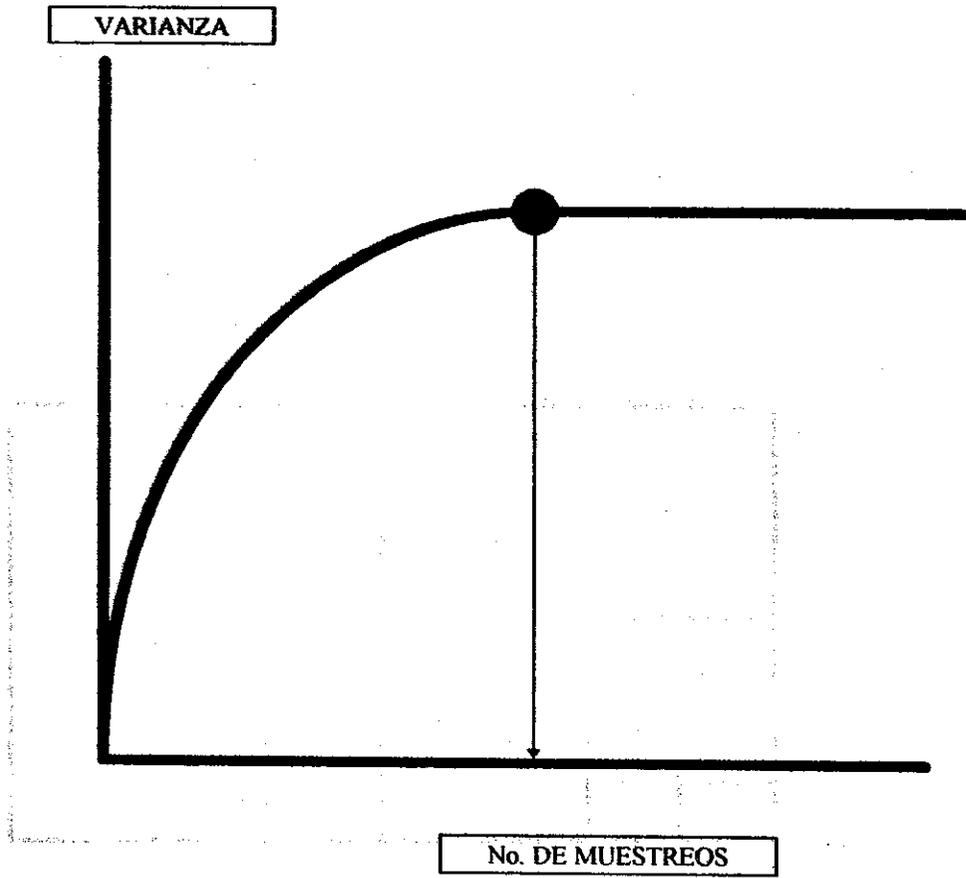


Figura 12 "A" : Tamaño de la muestra.

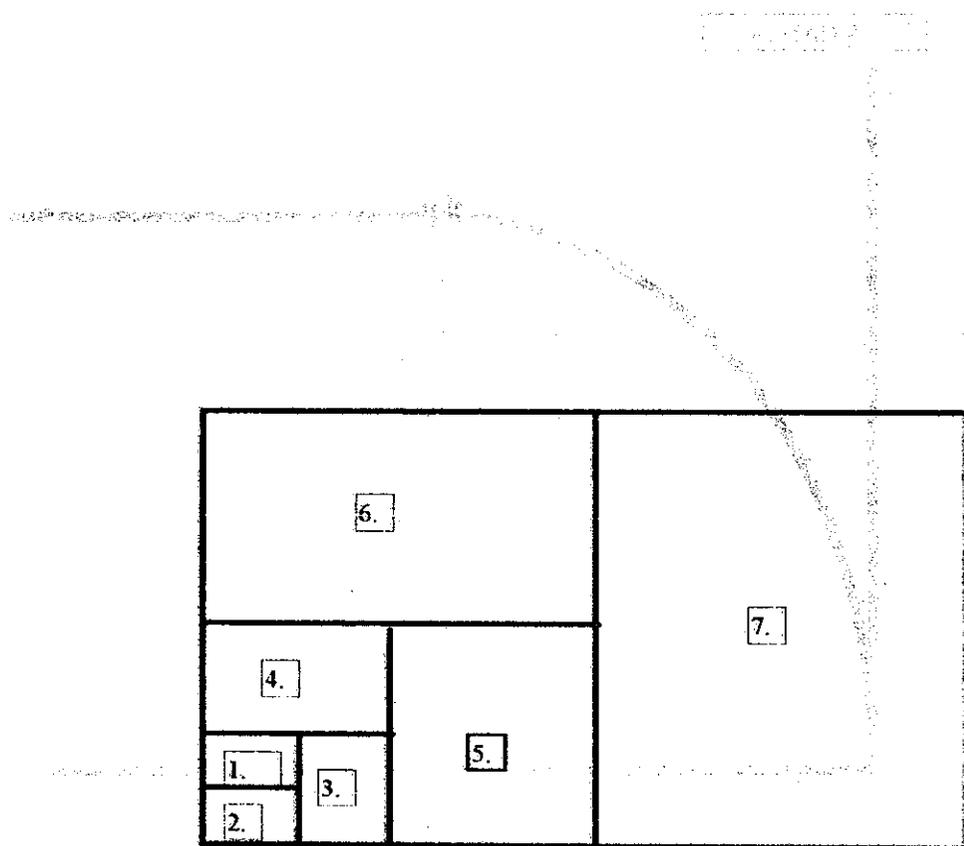


Figura 13 "A". Modelo para la evaluación del área mínima de muestreo ( Relevé).

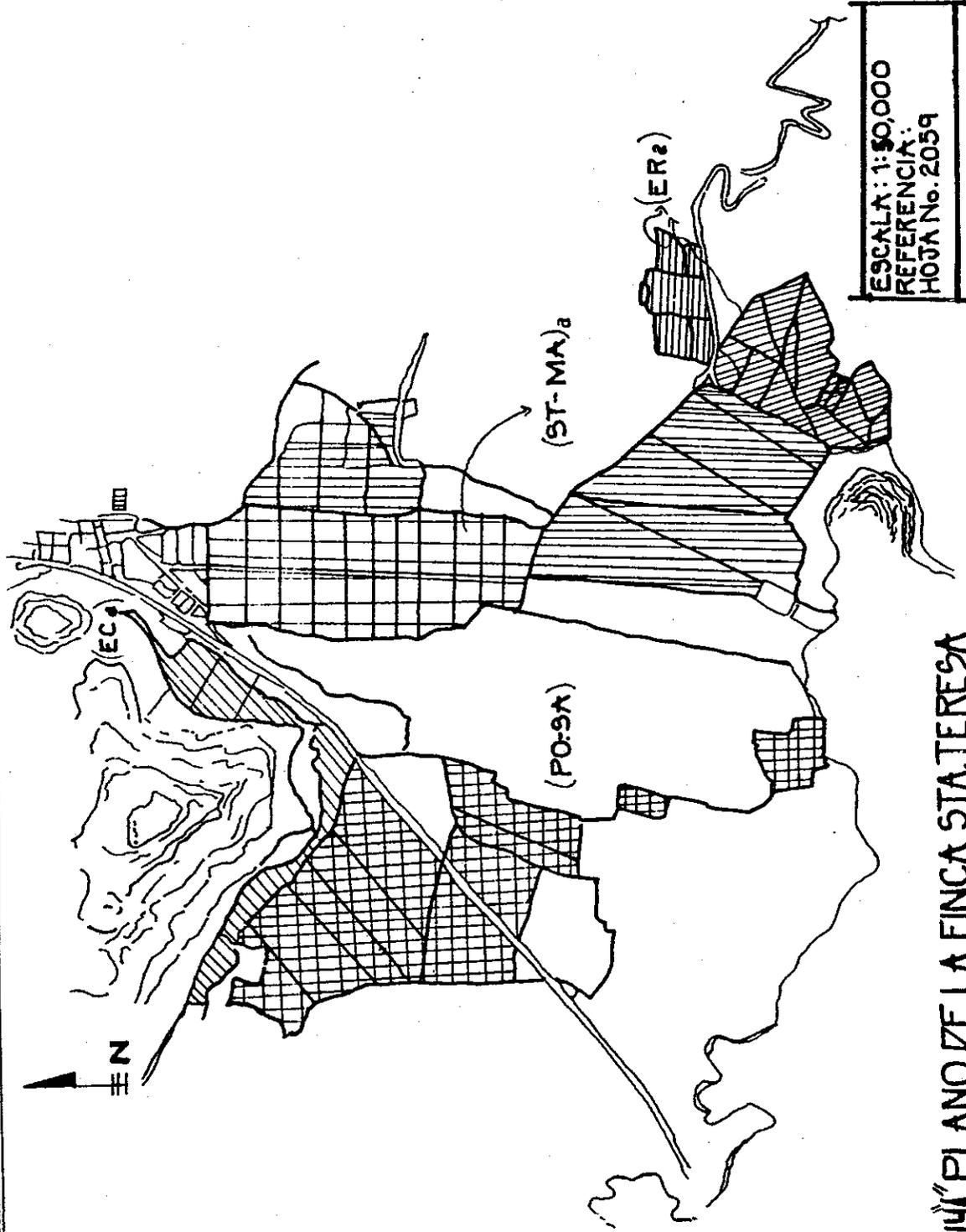


FIG. 14. PLANO DE LA FINCA STA. TERESA

Cuadro 21 "A". Valor de importancia del estrato Potreron - San Agustín (Po-Sa).

	ESPECIES	FREC.	DENS	FITOM	FREC. RELA	DRNS RELA	FITOM RELA	V. I
1	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	7	7	15.71	2.47	1.32	1.71	5.5
2	<i>Cyperus serax</i> Rich.	5	9	9.61	1.77	1.69	1.14	4.6
3	<i>Euphorbia hirta</i> L.	4	4	9.79	1.41	0.75	1.06	3.22
4	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	17	44	84.86	6.01	8.29	9.25	23.55
5	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	5	5	14.5	1.77	0.94	1.58	4.29
6	<i>Cynodon dactylon</i> L.	14	60	79.64	4.95	11.29	8.68	24.92
7	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	17	21	61.65	6.01	3.95	6.72	16.68
8	<i>Panicum maximun</i> L.	10	14	58.1	3.54	2.64	6.33	12.51
9	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	2	2	8.7	0.71	0.38	0.95	2.04
10	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	3	19	15.5	1.06	3.58	1.69	6.33
11	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	3	9	9.79	1.06	1.69	1.07	3.82
12	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	9	11	21.82	3.18	2.1	2.38	7.66
13	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	20	31	44.56	7.07	5.84	4.85	17.75
14	<i>Cynodon plectostachius</i> L.	7	18	22.3	2.47	3.39	2.42	8.28
15	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	15	20	37.2	5.3	3.77	4.05	13.12
16	<i>Richardia scabra</i> L.	12	15	37.81	4.24	2.82	4.12	11.18
17	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	30	59	92.14	10.6	11.11	10.03	31.74
18	<i>Phyllanthus</i> Sp.	3	3	1.7	1.06	0.56	0.18	1.8
19	<i>Oxalis neai</i> DC.	6	14	12.71	2.12	2.64	1.38	6.14
20	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	9	10	12.13	3.18	1.88	1.32	6.38
21	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	5	7	10.39	1.77	1.32	1.13	4.22
22	<i>Solanum americanum</i> L.	6	6	6.37	2.12	1.13	0.69	3.94
23	<i>Commelina diffusa</i> L.	14	34	43.9	4.95	6.4	4.78	16.13
24	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd	12	52	51.02	4.22	9.79	5.55	19.57
25	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	8	10	30.8	2.86	1.88	3.35	8.09
26	<i>Sida acuta</i> Burm.	3	3	5.35	1.06	0.57	0.58	2.21
27	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	6	6	51.22	2.12	1.13	5.58	8.83
28	<i>Argemone mexicana</i> L.	11	11	20.91	3.88	2.07	2.27	8.22
29	<i>Cyperus rotundus</i> L.	4	7	6.16	1.41	1.32	0.67	3.4
30	<i>Ricinus comunis</i> L.	4	5	5.71	1.41	0.94	0.62	2.97
31	<i>Killinga pumila</i> Michx.	4	4	14.48	1.41	0.75	1.57	3.73
32	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	2	2	13.1	0.7	0.38	1.42	2.5
33	<i>Chloris</i> Sp.	2	5	4.99	0.7	0.94	0.54	2.18
34	<i>Conyza</i> Sp.	4	4	3.19	1.41	0.75	0.34	2.5
	Total	283	531	917.81	100	100	100	300

Cuadro 22 "A". Valor de importancia para el estrato Santa Teresa - Matasanos

	ESPECIES	FREC.	DENS	FTOMA.	FRE.RELA.	DENS.RELA	FTOMA RELA	V.I.
1	<i>Euphorbia hirta</i> L.	1	10	12.41	0.77	1.25	1.24	3.26
2	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	10	68	144.68	7.46	7.85	14.4	29.71
3	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	1	7	5.42	0.75	0.81	0.54	2.1
4	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	3	17	9.58	2.24	1.96	0.95	5.15
5	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	1	1	1.02	0.75	0.12	0.1	0.97
6	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	8	14	109.6	5.97	1.62	10.91	18.5
7	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	7	19	39.17	5.22	2.19	3.89	11.3
8	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	16	272	322.02	11.94	31.41	32.06	75.41
9	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	6	15	30.53	4.48	1.73	3.04	9.25
10	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	7	107	39.22	5.22	12.36	3.9	21.48
11	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	16	174	124.40	11.94	20.09	12.48	44.51
12	<i>Portulaca oleracea</i> L.	8	47	19.67	5.97	5.4	1.96	13.33
13	<i>Rystidostilis gracilis</i> Hook.	4	4	9.34	2.99	0.46	0.92	4.37
14	<i>Tridax procumbens</i> L.	1	2	2.77	0.75	0.23	0.27	1.25
15	<i>Cyperus rotundus</i> L.	2	3	1.35	1.49	0.34	0.13	1.96
16	<i>Oxalis neaie</i> DC.	4	17	7.18	2.99	1.96	0.71	5.66
17	<i>Killinga pumila</i> Michx.	2	5	11.5	1.49	0.57	1.14	3.2
18	<i>Phyllanthus</i> Sp.	4	12	1.81	2.99	1.38	0.18	4.55
19	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	2	12	4.5	1.49	1.38	0.44	3.31
20	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	4	13	19.48	2.98	1.5	1.93	6.41
21	<i>Panicum maximum</i> L.	4	10	12.89	2.98	1.15	1.28	5.41
22	<i>Lepidium virginicum</i> L.	1	5	4.25	0.74	0.57	0.42	1.73
23	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	7	9	32.09	5.22	1.03	3.19	9.44
24	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	2	10	3.99	1.49	1.15	0.39	3.03
25	<i>Argemone mexicana</i> L.	2	5	4.63	1.49	0.57	0.46	2.52
26	<i>Crotalaria</i> Sp.	2	2	3.56	1.49	0.23	0.35	2.07
27	<i>Richardia scabra</i> L.	5	2	24.21	3.73	0.23	2.41	6.37
28	<i>Conyza</i> Sp.	4	4	3.19	2.98	0.46	0.31	3.75
	TOTAL	134	866	1004.46	100	100	100	300

Cuadro 23 "A". Valor de importancia para el estrato El Cura.

	ESPECIES	FREC.	DENS.	FITOM.	FREC.RELA	DENS.RELA	FIT.RELA	V.I.
1	<i>Chenopodium ambrsoides</i> L.	1	1	1.3	10	2.18	3.42	15.6
2	<i>Sida acuta</i> Burm.	2	9	6.81	20	19.57	17.93	57.5
3	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	1	3	2.41	10	6.52	6.35	22.87
4	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	1	5	2.22	10	10.87	5.85	26.72
5	<i>Killinga pumila</i> Michx.	1	5	3.31	10	10.87	8.72	29.59
6	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	1	10	12.81	10	21.73	33.73	65.46
7	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	1	8	3.21	10	17.39	8.45	35.84
8	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	1	3	2.5	10	6.52	6.58	23.1
9	<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> B.	1	2	3.41	10	4.35	8.97	23.32
	TOTAL	10	46	37.98	100	100	100	300

Cuadro 24 "A". Valor de importancia de las especies presentes en el estrato El Rincón.

	ESPECIES	FREC.	DENS.	FITOM.	FREC.RELA	DENS.RELA	FITORELA	V.I.
1	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	6	18	41.11	5.45	8.14	6.07	19.66
2	<i>Richardia scabra</i> L.	7	12	18.92	6.46	5.43	2.79	14.68
3	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	12	38	98.59	10.91	17.29	14.67	42.87
4	<i>Killinga pumila</i> Michx.	3	19	29.33	2.73	8.59	4.34	15.66
5	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	6	10	38.92	5.45	4.52	5.75	15.72
6	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	8	17	43.10	7.27	7.69	6.37	21.33
7	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	6	15	44.35	5.45	6.79	6.56	18.8
8	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	4	4	14.41	3.64	1.81	2.13	7.58
9	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	2	2	51.08	1.82	0.9	7.55	10.27
10	<i>Galinsoga urticaefolia</i>	4	6	46.33	3.64	2.71	6.85	13.2
11	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	8	12	16.73	7.27	5.43	2.47	15.17
12	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.	1	1	19.17	0.91	0.45	2.83	4.19
13	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	4	5	28.4	3.64	2.26	4.19	10.09
14	<i>Ipomoea</i> Sp.	9	11	29.2	8.18	4.98	4.32	17.48
15	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	1	3	5.13	0.91	1.36	0.75	3.02
16	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	2	2	6.46	1.82	0.9	0.96	3.68
17	<i>Portulaca oleracea</i> L.	1	2	6.40	0.9	0.9	0.94	2.74
18	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	3	6	17.29	2.72	2.71	2.55	7.98
19	<i>Solanum americanum</i> L.	1	1	4.24	0.9	0.45	0.62	1.97
20	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	5	8	30.52	4.54	3.61	4.51	12.66
21	<i>Panicum maximum</i> L.	5	8	46.48	4.54	3.61	6.87	15.02
22	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	3	9	11.34	2.72	4.07	1.67	8.46
23	<i>Rytdostylis gracilis</i> HBK.	1	1	4.49	0.9	0.45	0.66	2.01
24	<i>Argemone mexicana</i> L.	2	3	10.05	1.81	1.35	1.48	4.64
25	<i>Sida acuta</i> Burm.	2	2	5.72	1.81	0.9	0.84	3.55
26	<i>Oxalis neaei</i> DC.	2	2	4.79	1.81	0.9	0.7	3.41
27	<i>Phyllanthus</i> Sp.	1	2	1.06	0.9	0.9	0.15	1.95
28	<i>Lepidium virginicum</i> L.	1	2	2.82	0.9	0.9	0.41	2.21
	TOTAL	110	221	676.43	100	100	100	300

Cuadro 25 "A". Valor de importancia de las malezas del área de estudio.

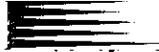
	ESPECIES	FREC.	DENS.	FITOMA.	FREC.RELA	DENS.RELA	FTTM.RELA	V.I
1	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	25	52	112.4	4.61	3.3	4.3	12.21
2	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	25	37	97.61	4.61	2.32	3.73	10.66
3	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	51	248	274.54	9.41	15.6	10.49	35.5
4	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	22	27	59.52	4.06	1.7	2.27	8.03
5	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	15	18	32.88	2.86	1.13	1.26	5.25
6	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	45	350	372.53	8.3	21.98	14.23	44.51
7	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	27	96	117.58	4.98	6.03	4.49	15.5
8	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	18	28	95.28	3.32	1.76	3.64	8.72
9	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	18	57	49.59	3.32	3.58	1.89	8.79
10	<i>Ricinus comunis</i> L.	4	5	5.63	0.74	0.31	0.22	1.27
11	<i>Cyperus Rotundus</i> L.	4	10	7.51	0.74	0.62	0.29	1.65
12	<i>Cyperus serax</i> Rich.	9	34	26.24	1.7	2.13	1	4.83
13	<i>Killinga pumila</i> Michx.	12	30	60.61	2.22	1.88	2.32	6.42
14	<i>Conyza</i> Sp.	4	4	3.19	0.74	0.25	0.12	1.11
15	<i>Richardia scabra</i> L.	24	32	197.6	4.43	2.01	7.55	13.99
16	<i>Rynchehytrum repens</i> Willd.	13	25	69.28	2.39	1.6	2.65	6.64
17	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	9	9	113.3	1.7	0.57	4.33	6.6
18	<i>Argemone mexicana</i> L.	15	15	33.83	2.76	0.94	1.29	4.99
19	<i>Euphorbia hirta</i> L.	6	14	19.5	1.11	0.88	0.74	2.73
20	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	2	2	11.55	0.36	0.13	0.44	0.93
21	<i>Solanum americanum</i> L.	7	7	10.61	1.29	0.44	0.41	2.14
22	<i>Ipomoea</i> Sp.	11	12	31.79	2.03	0.75	1.21	3.99
23	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	19	37	160.28	3.51	2.32	6.12	11.95
24	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	6	6	18.96	1.1	0.38	0.72	2.2
25	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	25	34	92.98	4.61	2.14	3.52	10.27
26	<i>Cloris</i> Sp.	2	5	4.54	0.36	0.31	0.17	0.84
27	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	4	14	6.7	0.73	0.88	0.26	1.87
28	<i>Phyllanthus</i> Sp.	8	17	4.57	1.47	1.07	0.17	2.71
29	<i>Cynodon dactylon</i> Pears.	27	181	165.87	4.98	11.37	6.34	22.69
30	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	5	15	15.3	0.92	0.94	0.58	2.44
31	<i>Oxalis neaie</i> DC.	12	38	20.53	2.21	2.38	0.78	5.37
32	<i>Panicum maximun</i> L.	20	34	104.3	3.64	2.13	3.98	9.75
33	<i>Sida acuta</i> Burm.	7	3	17.49	1.29	0.18	0.66	2.13
34	<i>Lepidium virginicum</i> L.	2	7	13.03	0.36	0.43	0.49	1.28
35	<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> B.	1	2	3.41	0.18	0.12	0.21	0.51
36	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	10	30	50.31	1.84	1.88	1.92	5.64
37	<i>Tridax procumbens</i> L.	1	2	0.78	0.18	0.12	0.02	0.32
38	<i>Crotalaria</i> Sp.	1	2	5.56	0.18	0.12	0.21	0.51
39	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	11	23	62.15	2.02	1.44	2.37	5.83
40	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott. .	5	8	25.99	0.92	0.5	0.99	2.41
41	<i>Cynodon plectostachius</i> L.	7	11	26.52	1.29	0.69	1.01	2.99
42	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	3	11	16.23	0.53	0.69	0.61	1.83
	TOTAL	542	1592	2618.07	100	100	100	300

Cuadro 26 "A". Valor de importancia de las especies encontradas en caña plantilla.

	ESPECIES	FREC.	DENS.	FITOM.	FREC.RELA	DEN.RELA	FITO.RELA	V.I.
1	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	19	47	103.29	5.47	3.32	4.66	13.45
2	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	14	35	86.38	4.03	2.47	3.89	10.39
3	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	33	240	232.14	10.51	16.96	10.56	38.03
4	<i>Borreria laevis</i> Griseb.	21	29	53.74	6.05	2.05	2.42	10.52
5	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	9	21	28.86	1.73	1.48	1.3	4.51
6	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	21	298	369.22	6.05	21.16	16.65	43.86
7	<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	15	68	165.12	4.32	4.81	7.45	16.58
8	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	13	29	73.42	3.75	2.05	3.31	9.11
9	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	12	60	52.44	3.46	4.24	2.36	10.06
10	<i>Rychnus comunis</i> L.	3	4	4.9	0.86	0.28	0.22	1.36
11	<i>Cyperus rotundus</i> L.	4	10	7.51	1.15	0.71	0.34	2.2
12	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	8	30	26.72	2.31	2.12	1.2	5.63
13	<i>Killinga pumila</i> Michx.	4	32	51.21	1.15	2.26	2.31	5.72
14	<i>Richardia scabra</i> L.	17	49	73.89	4.89	3.46	3.33	11.68
15	<i>Rynchelytrum repens</i> Willd.	12	22	75.14	3.46	1.55	3.39	8.4
16	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	8	7	102.3	2.3	0.49	4.61	7.4
17	<i>Argemone mexicana</i> L.	7	21	27.86	2.01	1.48	1.26	4.75
18	<i>Euphorbia hirta</i> L.	5	15	18.85	1.44	1.06	0.85	3.35
19	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	1	1	8.2	0.28	0.07	0.37	0.72
20	<i>Solanum americanum</i> L.	7	7	10.61	2.01	0.49	0.47	2.97
21	<i>Ipomoea</i> Sp.	10	12	35.2	2.88	0.84	1.58	5.3
22	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	13	28	157.24	3.74	1.97	7.09	12.8
23	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	16	29	77.66	4.61	2.05	3.5	10.16
24	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	2	13	5.8	0.57	0.91	0.26	1.74
25	<i>Phyllanthus</i> Sp.	3	11	2.42	0.86	0.87	0.1	1.83
26	<i>Cynodon dactylon</i> Paers.	18	156	136.9	5.18	11.02	6.17	22.37
27	<i>Acalypha alopecuroides</i> J.	5	19	12.33	1.44	1.34	0.55	3.33
28	<i>Oxalis neaei</i> DC.	10	29	20.31	2.88	2.04	0.91	5.83
29	<i>Panicum maximum</i> L.	10	27	89.65	2.88	1.9	4.04	8.82
30	<i>Sida acuta</i> Burm.	4	14	9.83	1.15	0.9	0.44	2.49
31	<i>Lepidium virginicum</i> L.	2	7	4.99	0.57	0.49	0.22	1.28
32	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	6	8	14.49	1.72	0.56	0.65	2.93
33	<i>Tridax procumbens</i> L.	1	1	0.78	0.28	0.07	0.03	0.38
34	<i>Crotalaria</i> Sp.	1	1	3.56	0.28	0.07	0.16	0.51
35	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	10	23	64.61	2.88	1.62	2.91	7.41
36	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	1	7	5.42	0.28	0.49	0.24	1.01
37	<i>Cloris</i> Sp.	2	5	4.54	0.57	0.35	0.2	1.12
	TOTAL	347	1415	2217.53	100	100	100	300

Cuadro 27 "A". Valor de importancia para las especies presentes en caña soca.

	ESPECIES	FREC.	DENS.	FITOM.	FREC.RELA	DENS.RELA	FITOM.RELA	V.I.
1	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	3	5	5.23	4.29	3.44	1.71	9.44
2	<i>Eleusine indica</i> Gaerth.	2	2	2.48	2.86	1.47	0.81	5.14
3	<i>Galinsoga urticaefolia</i> Benth.	6	16	72.82	8.57	11.03	23.98	43.58
4	<i>Borreria ocymoides</i> DC.	3	4	5.05	4.28	2.76	1.66	8.7
5	<i>Leptochloa filiformis</i> L.	10	21	67.57	14.38	14.48	22.16	51.02
6	<i>Melampodium divaricatum</i> , DC.	6	15	26.05	8.57	10.34	8.54	27.45
7	<i>Melampodium perfoliatum</i> HBK.	3	4	16.76	4.29	2.76	5.49	12.54
8	<i>Cyperus rotundus</i> L.	1	1	4.1	1.43	0.69	1.34	3.46
9	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	1	4	1.21	1.43	2.76	0.39	4.58
10	<i>Richardia scabra</i> L.	2	13	11.18	2.85	8.97	3.67	15.49
11	<i>Euphorbia hirta</i> L.	1	1	1.91	1.42	0.69	0.63	2.74
12	<i>Ipomoea</i> Sp.	1	1	8.2	1.42	0.69	2.68	4.79
13	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	2	3	8.61	2.85	2.07	2.82	7.74
14	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	3	1	7.35	4.28	0.69	2.41	7.38
15	<i>Verbena litoralis</i> HBK.	3	9	6.19	4.28	6.2	2.03	12.51
16	<i>Chenopodium ambrosoides</i> L.	1	1	0.9	1.42	0.68	0.29	2.39
17	<i>Phyllanthus</i> Sp.	3	5	2.03	4.28	3.44	0.66	8.38
18	<i>Panicum maximum</i> L.	6	9	43.01	8.57	6.2	14.1	28.87
19	<i>Sida acuta</i> Burm.	2	8	5.88	2.85	5.51	1.92	10.28
20	<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook.	4	4	4.03	5.71	2.75	1.32	9.78
21	<i>Panicum purpuracens</i> Raddi.	1	1	0.31	1.42	0.68	0.1	2.2
22	<i>Syngonium salvadorensis</i> Schott.	1	1	0.21	1.42	0.68	0.06	2.16
23	<i>Oplismenus burmanni</i> Beauv.	1	12	0.6	1.42	8.27	0.19	9.88
24	<i>Conyza</i> Sp.	4	4	3.19	5.71	2.75	1.04	9.5
	TOTAL	70	145	304.87	100	100	100	300





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

LA TESIS TITULADA: " ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DE LA  
 CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.) EN EL MUNICIPIO  
 DE VILLA CANALES, GUATEMALA."

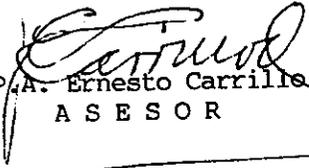
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARLON IVAN MORATAYA BARRERA

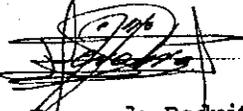
CARNET No. 88 16711

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Rolando Aguilera  
 Ing. Agr. Cesar Castañeda  
 Ing. Agr. Juan José Castillo  
 Ing. Agr. Walter Garcia

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. Manuel Martinez  
 ASESOR

  
 P.A. Ernesto Carrillo  
 ASESOR

  
 Ing. Agr. Fernando Rodriguez B.  
 DIRECTOR DEL IIA



IMPRIMASE

  
 ING. AGR. JOSE ROLANDO LARA ALECIO  
 DECANO



CC. Control Academico  
 Archivo

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770

