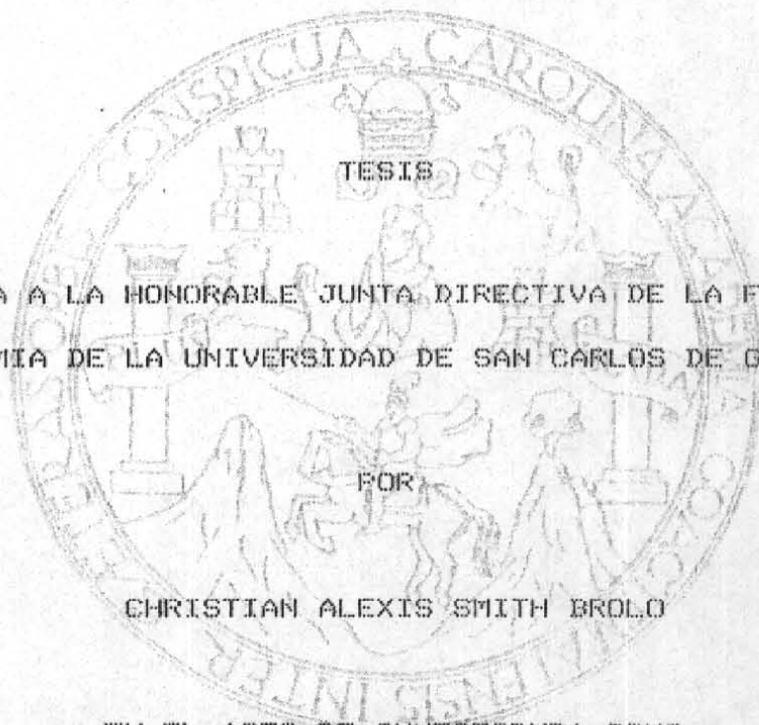


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

DETERMINACION DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE MALEZAS EN TRES FAMILIAS DE  
SUELOS CULTIVADAS CON CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.) (SOCA Y  
PLANTIA), EN EL INGENIO TULULA S.A.



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

FOR

CHRISTIAN ALEXIS SMITH BROLO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA  
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1998.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. William Roberto Escobar López
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Alejandro A. Hernández Figueroa
VOCAL CUARTO	Br. Oscar Javier Guevara Pineda
VOCAL QUINTO	P. Agr. Edgar Danilo Juárez Quim
SECRETARIO	Ing. Agr. Guillermo E. Méndez Beteta

Guatemala, septiembre de 1998

Guatemala, septiembre de 1998.

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

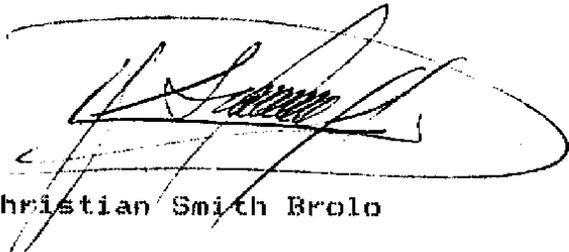
Señores Miembros:

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

DETERMINACION DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE MALEZAS EN TRES FAMILIAS  
DE SUELOS CULTIVADAS CON CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum L.)  
(SOCA Y PLANTIA), EN EL INGENIO TULULA S.A.

Al presentarlo como requisito, previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Christian Smith Brolo

## ACTO QUE DEDICO

A:

**DIOS**

Todo Poderoso que siempre ha iluminado mi camino.

**MIS PADRES**

Mario Humberto Smith A.  
María Suzette Brolo de Smith

Quienes unieron esfuerzos para hacer de mi lo que ahora soy, eterna gratitud.

**MIS HERMANOS**

Herbert y Mario Enrique

Por el cariño y apoyo que siempre me han brindado.

**MIS TIOS, PRIMOS  
Y SOBRINOS**

Como muestra de cariño y agradecimiento

**MIS AMIGOS Y  
COMPAÑEROS**

Como recuerdo de las experiencias compartidas a lo largo de la carrera.

## AGRADECIMIENTO

A:

Mi asesor de tesis Ing. Agr. Fredy Hernández Díaz por toda la ayuda, apoyo y colaboración brindada para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

La gerencia y al personal del Departamento de Investigación Agrícola de El Ingenio Tululá S.A. por todas las facilidades brindadas para la realización de mi trabajo de tesis.

La familia Castañeda Méndez, por todas sus atenciones durante mi estancia en el área de trabajo.

## INDICE

CONTENIDO	PAGINA
Resumen de la tesis	
1. Introducción	1
2. Planteamiento del Problema	2
3. Marco teórico	3
3.1. Marco Conceptual	3
3.1.1. Definición del término "maleza"	3
3.1.2. Importancia de las malezas	4
3.1.3. Importancia del estudio de las malezas en un agroecosistema	4
3.1.4. Pérdidas ocasionadas por las malezas	5
3.1.5. Manejo de las malezas	6
3.1.6. Variables que se miden en un muestreo ecológico	6
3.1.7. Ciclos del cultivo de la caña de azúcar	7
3.1.8. Duración y forma de propagación de las malezas	7
3.2. Marco referencial	8
3.2.1. Ubicación geográfica	8
3.2.2. Zona de vida y clima	8
3.2.3. Edafología del área en estudio	9
4. Objetivos	15
4.1. Objetivo General	15
4.2. Objetivos Específicos	15
5. Hipótesis	16
6. Metodología	17
6.1. Fase preliminar	17
6.2. Composición Florística	17
6.3. Muestreo estratificado	17
6.4. Análisis de la información	19
7. Resultados	20
7.1. Área mínima de muestreo	20
7.2. Composición Florística de malezas	20
7.3. Valores de importancia de malezas en tres familias de suelos del Ingenio Tululá	26
7.3.1. Valores de importancia de malezas en caña soca	26
7.3.2. Valores de importancia de malezas en caña plantía	30
7.4. Clasificación de malezas según su duración y forma de propagación	33
7.5. Discusión de resultados	36

<b>8. Conclusiones</b>	<b>42</b>
<b>9. Recomendaciones</b>	<b>44</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>45</b>
<b>11. Apéndice</b>	<b>47</b>

"Determinación del valor de importancia de malezas en tres familias de suelos cultivadas con caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) (soca y plantía), en el Ingenio Tululá S.A."

"Resolution of the value of importance of weeds in three soil families that were cultivated with sugar cane (Saccharum officinarum L.) (ratoon and first plantation), in Sugar mill Tulula S.A."

#### RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Ingenio Tululá S.A., en un área aproximada de 3000 hectáreas cultivadas con caña de azúcar. Se determinó el valor de importancia de las diferentes especies de malezas que emergen tomando en cuenta factores ecológicos del lugar.

A través del estudio se pretende generar información que permita conocer las malezas y su respectiva importancia en el agroecosistema. Esto, con el objetivo de poder elegir en un futuro métodos eficientes para el control de las mismas.

La metodología empleada se dividió en fases: primero se efectuó un reconocimiento del área y estratificación, segundo se determinó las especies que emergen, por medio de colecta dirigida y elaborando un listado de éstas. Tercero, se realizó un muestreo aleatorio estratificado de malezas en cada familia de suelos y en cada ciclo del cultivo. Por el método de Relevé se determinó el área mínima de dicho muestreo. El valor de importancia de cada especie se obtuvo por medio de la sumatoria de los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia.

Los resultados de la investigación proponen que en caña soca emergen 65 especies distribuidas en 21 familias y en plantía se obtuvo 35 especies pertenecientes a 15 familias.

Las especies con mayor valor de importancia son constantes en las tres familias de suelos y en ambos ciclos del cultivo. Entre las más importantes están: Baltimora recta L., Melanpodium divaricatum D.C., Cyperus rotundus L., Euphorbia prostrata Ait., Croton lobatus L., Rottboellia cochinchinensis (Lour.), Leptochloa filiformis, Ipomoea tiliaceae Willd. y Xanthosoma robustum Schott.

La duración de la mayoría de malezas es perenne, la forma de propagación más usual es por medio de semillas o vegetativamente por tubérculos, raíces, cormos o combinación de las anteriores.

## 1. INTRODUCCION

La industria azucarera en Guatemala representa una de las actividades que mayor cantidad de divisas le genera al país. En la zafra del año 1994-1995 (año en que se realizó esta investigación), en Guatemala se cultivaron un total de 138,000 hectáreas de caña de azúcar que generaron un total de \$ 128.07 millones en exportación de azúcar (se exportó el 47.36% de lo producido), lo que representó llegar a ocupar el quinto lugar a nivel mundial en producción azucarera. (7)

Uno de los factores que afecta en gran medida la productividad de la caña de azúcar es la maleza que emerge durante su ciclo, debido a que inciden negativamente en el rendimiento de tonelaje de caña por unidad de área, como en contenido de sacarosa. Flores (4), informa que las malezas pueden mermar la cosecha desde 80 Ton/Mz de rendimiento cuando se deshierba en el momento oportuno, hasta 15 Ton/Mz cuando no se realiza ningún deshierbe.

Ranero (16), opina que las pérdidas por malezas en el cultivo de la caña se deben principalmente por la competencia que existe con las plantas cultivadas por agua, luz, nutrientes minerales y espacio. Además, aumenta el trabajo a la hora de cosechar.

Ante este panorama, y tomando en cuenta que la producción azucarera viene atravesando diferentes etapas de perfeccionamiento, se realizó la presente investigación, en virtud de carecer de información que permita llevar a cabo programas eficientes de control de malezas en el área del Ingenio Tululá.

La presente investigación relacionó el valor de importancia de las malezas y factores ecológicos, como lo son las familias de suelos y ciclos del cultivo.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El control de malezas en el Ingenio Tululá tradicionalmente se realiza de manera generalizada a toda el área, y aunque se han realizado estudios de malezas para tener un conocimiento general de éstas, no se han tomado en cuenta aspectos ecológicos del medio como la edafología y el ciclo del cultivo. Esta situación puede redundar en problemas de manejo del cultivo, como lo son aplicación de productos herbicidas no específicos, aplicaciones innecesarias de éstos, o la no aplicación de los mismos, lo cual eleva los costos de producción y disminuye la utilidad del cultivo.

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1. MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1. Definición del término "maleza"

Son diversas las opiniones sobre lo que realmente es y representa una maleza, pero todas coinciden en que éstas son plantas que perjudican económicamente al hombre.

Azurdía (2), considera malezas a aquellas especies vegetales que estorban, entorpecen o perjudican la producción agrícola y/o ganadera porque disminuyen el rendimiento y calidad de las especies de cultivo y de las forrajeras.

Martínez (10), considera que según el criterio agronómico, se definen como plantas no deseables que crecen en competencia con el cultivo, ajeno al cultivo. En términos ecológicos se dice que no hay malezas; en un término botánico se dice que son plantas que todavía no se les ha dado la oportunidad de ser de alguna utilidad para el hombre.

Según Pitty y Muñoz (15), maleza es cualquier planta que crece en un lugar donde no se le requiere, que está fuera de lugar y obstaculiza los objetivos y prácticas que el hombre ejecuta y que es indeseable y cuyas virtudes aún no se conocen.

Las malezas tienen una fuerte competencia con los cultivos debido a que poseen una profusa producción de semillas con alta longevidad y latencia, son resistentes a factores adversos, sirven de hospederos a plagas y a enfermedades y obstaculizan la cosecha y disminuyen la calidad de los productos comerciales. En síntesis, una maleza es una planta que crece en un lugar no deseado y que generalmente perjudica económicamente al hombre.

### 3.1.2. Importancia de las malezas

Según Radosevich, citado por Mejía (12), de aproximadamente 250 mil especies de plantas en todo el mundo, solamente 250 especies son suficientemente y universalmente llamadas perturbadoras. Universalmente las malezas son consideradas las causantes de grandes pérdidas a la agricultura. Es sorprendente conocer que son pocas las familias que reúnen a la mayoría de especies de malezas problemáticas mundialmente. Casi un 70% de las especies de malezas se refieren solamente a 12 familias y casi un 40% de éstas pertenecen a dos familias: Gramineae y Compositae. (12)

La caña de azúcar en la región de la costa sur de Guatemala requiere atención inmediata en cuanto a control de malezas durante los primeros tres meses del cultivo, en este lapso los productores desembolsan miles de quetzales en la compra de productos herbicidas y en la aplicación de los mismos, siendo este rubro el segundo en importancia, después de el corte, alce y transporte a la hora de la cosecha. (1)

### 3.1.3. Importancia del estudio de malezas en un agroecosistema

Según Mejía (12), la competencia entre plantas cultivadas y las malezas es una limitante para la producción de cosechas útiles, por lo que se deben realizar investigaciones que tiendan a determinar el control más eficiente que proporcione altos rendimientos a bajo costo.

Un estudio de malezas en determinado cultivo proporciona información útil a la hora de elegir el método de control más efectivo y permite conocer cuál es el momento más adecuado para implementar el control por medio del período crítico de competencia. (12)

En cualquier estudio de malezas es necesario incluir aspectos ecológicos del área, tales como la edafología, altura sobre el nivel del mar, temperatura, ciclo del cultivo, etc., con el fin de no generalizar con respecto a otras áreas que puedan tener variaciones en cuanto a estos

aspectos.

Para poder efectuar un estudio de malezas es necesario realizar muestreos de éstas, y como por lo general las áreas son muy extensas, entonces éstos deben realizarse en un área mínima de muestreo. Matteucci y Colma (11), definen el área mínima de una comunidad vegetal como la superficie (área) por debajo de la cual ella no puede expresarse como tal. Por lo tanto, en esa área tendremos la misma probabilidad para cada una de las especies que la constituyen de encontrarlas en dicha área mínima.

#### 3.1.4. Pérdidas ocasionadas por las malezas

La interferencia causada por las malezas va a provocar pérdidas en cualquier cultivo; según Galdámez (5), las pérdidas más fuertes ocasionadas por las malezas se deben probablemente a su competencia con las plantas cultivadas por agua, luz y nutrientes. Además, si uno de estos factores escasea, los otros no pueden ser utilizados eficazmente aún y cuando éstos sean abundantes.

En la caña de azúcar las pérdidas más notables provocadas por las malezas son el bajo tonelaje que se registra a la hora del corte y a la vez, el bajo rendimiento de conversión toneladas de caña-libras de azúcar. A esto hay que sumar la dificultad que causan las malezas a la hora de la cosecha, lo que provoca aumento de costos. (2)

La presencia de semillas de malezas en los productos agrícolas obliga al empleo de mayor cantidad de mano de obra y de un mayor número de aperos, también provoca el desgaste de la maquinaria que se utiliza en las labores de control. (2)

### 3.1.5. Manejo de las malezas

Según Martínez (9), uno de los primeros pasos para implementar un programa efectivo de manejo de malezas es identificar con exactitud las especies de malezas que están causando daño al cultivo. La clasificación taxonómica de las malezas ayuda a conocer la biología y la ecología de las malezas. A través de la biología de las malezas se puede conocer su ciclo de vida y así detectar las etapas donde las prácticas de manejo sean más efectivas. La información ecológica permite conocer los efectos del medio sobre el crecimiento y desarrollo de las malezas. Toda esta información básica es muy importante porque contribuye a la selección de los métodos más adecuados para el manejo de las malas hierbas presentes en una región determinada.

### 3.1.6. Variables que se miden en un muestreo ecológico

Matteucci y Colma (11), sugieren las siguientes variables a medir en un estudio ecológico-taxonómico de malezas:

a) Frecuencia: es la posibilidad de encontrar un atributo en uno o más individuos en una unidad muestral particular. Se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales en las que el atributo aparece ( $m_i$ ) en relación con el número total de muestreos ( $M$ ).

Así pues,  $F_i = (m_i/M) * 100$

b) Densidad: la densidad ( $D$ ), es el número de individuos ( $N$ ), que se encuentran dentro de un área determinada ( $A$ ).

Se calcula así:  $D = N/A$

c) Cobertura: la cobertura de una especie es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de las especies consideradas. Se expresa en porcentaje de la superficie total. Esta variable es factible de evaluación subjetiva, lo que no ocurre con las demás.

d) Valor de importancia: este valor se refiere a un dato numérico que muestra la dominancia que ejerce una especie sobre las otras al controlar un mayor flujo energético.

Este valor representa la importancia ecológica de una especie dentro de una comunidad vegetal. Se calcula por medio de la sumatoria de los valores relativos de la densidad, frecuencia y cobertura. El valor máximo del valor de importancia (V.I.) es de 300.

Según Ortega (13), en plantaciones de caña de azúcar si una especie de maleza tiene un valor de importancia igual o mayor a 20, entonces se considera que ésta ya causa interferencia significativa con la plantación y por lo tanto debe controlarse.

El valor de importancia es una variable sumamente útil, ya que nos va a indicar cuáles son las malezas que interfieren en mayor medida con algún cultivo.

### 3.1.7. Ciclos del cultivo de la caña de azúcar

En la caña de azúcar se identifican dos ciclos durante su cultivo comercial: caña soca y caña plantía. La soca se refiere a caña que tiene en su haber uno o más cortes de cosecha. La plantía se refiere a caña nueva, que nunca ha sido cortada en cosecha. Por lo general se realizan cinco cosechas a un cañaveral, luego de esto se recomienda renovarlo porque el rendimiento decrece. (13)

### 3.1.8. Duración y forma de propagación de las malezas

Según Jones (8), la duración es el intervalo de tiempo que una planta individual vive. Así tenemos que una planta anual es aquella que vive durante una estación de crecimiento y después muere. Una bienal es la que requiere de dos estaciones para crecer y completar su ciclo de vida de dos años de duración. Una planta perenne es aquella que vive

por varios años, y las hay herbáceas y leñosas.

### 3.2. MARCO REFERENCIAL

#### 3.2.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en el área cultivada con caña de azúcar del Ingenio Tululá, localizado en el municipio de San Andrés Villa Seca, Retalhuleu y dista a 175 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala. Posee las siguientes coordenadas geográficas con respecto al meridiano de Greenwich: 14 grados 33' 35" Latitud Norte y 90 grados 49' 35" Longitud Oeste. (6)

El área se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 150 m.s.n.m. en su parte más baja y de 200 m.s.n.m. en su parte más alta. El área total del Ingenio Tululá es de 5218.75 hectáreas, siendo 3000 hectáreas las destinadas al cultivo de la caña y en donde se efectuó la investigación; ésta está dividida en seis fincas: Finca Tululá, Santa Margarita, Santa Teresa, Santa Ana, Santa Julia y San José Maricón (arrendada). (13)

#### 3.2.2. Zona de vida y clima

Según el mapa de clasificación de zonas de vida de Guatemala, el Ingenio Tululá se localiza dentro de una zona de vida Bosque Sub-tropical Húmedo, con una precipitación que varía entre los 2000 y 4000 mm anuales y una temperatura mayor a los 24 grados centígrados. (13)

Según el Departamento de Investigación Agrícola del Ingenio, en esta área se registra una temperatura máxima de 32.6 grados centígrados, una media de 23.3 grados centígrados y una mínima de 20.1 grados centígrados. (13)

#### 3.2.3. Edafología del área en estudio

Según Simmons, Tarano y Pinto (17), los suelos del área en estudio pertenecen a la serie Cuyotenango, con una profundidad que oscila entre los 0.6 a 0.9 metros. Agrológicamente pertenecen a la clase III. (17).

En el Ingenio Tululá existen cuatro familias de suelos identificadas en el estudio realizado por CENGICANA e Ingeniería de Campo Ltda., de éstas cuatro familias sólo una (El Agrario) no está cultivada con caña de azúcar, pero tiene cultivado hule (Hevea brasilensis) y también se encuentra en esta área una parte de bosques naturales (reserva ecológica). En las tres familias restantes (Las Damas Yucales I, Las Damas Yucales II y Yucales) se encuentran 3 mil hectáreas del cultivo principal del Ingenio: la caña de azúcar; 1500 hectáreas pertenecen a la familia de suelos Las Damas Yucales I, 1000 hectáreas pertenecen a Las Damas Yucales II y las restantes 500 hectáreas pertenecen a la familia Yucales. (13)

Las tres familias de suelos poseen un relieve muy similar, con pendientes que van desde el 1% hasta pendientes del 7%, siendo ligeramente plano. La profundidad del suelo en la familia El Agrario es considerada "profunda", mientras que las otras tres son consideradas "moderadamente profundas". (7)

El drenaje en las cuatro familias de suelos puede considerarse bueno, aunque hay partes que se inundan por varios días después de una fuerte lluvia. (7)

En las cuatro familias de suelos no existe el problema de la salinidad y el fenómeno de la erosión es prácticamente nulo debido a la misma topografía del área y a las prácticas de manejo y uso del suelo que se observan. (7)

Según el estudio de suelos realizado CENGICANA e Ingeniería de Campo Ltda. (6), en el área del Ingenio Tululá existen cuatro familias de suelos identificadas, que se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Familias de suelos existentes en el Área del Ingenio Tululá con sus respectivas propiedades.

SIMBOLO	EAa	(LD-YB) a-1-M	(LD-YB) E-1-M	YBa1-M
UNIDAD CARTOGRAFICA	El Agrario	Las Damas Yucales	Las Damas Yucales	Yucales
FAMILIA	Typic tropofluvents franca gruesa	Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/arcillosa	Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic pelluderts arcillosa	Typic Pelluderts arcillosa
RELIEVE	Ligeram. plano	Ligeram. plano.	Ligeramente inclinado	Ligeram. plano
PROFUNDIDAD	Profundo	Moderadam. profundo	Moderadam. profundo	Moderadam. profundo
PENDIENTE	1-3%	1-3%	3-7%	1-3%
DRENAJE	Bien	Bien	Bien	Bien
SALINIDAD	No	No	No	No
EROSION	Sin	Ligera	Ligera	Ligera

Fuente: estudio semidetallado de suelos realizado por Ingeniería de Campo Ltda. en 1994.

Las propiedades físicas y químicas de las cuatro familias varían de una a otra y son un factor determinante en la emergencia y distribución de malezas, debido a que favorecen o impiden el desarrollo de las mismas.

Las propiedades físicas y químicas más importantes de las cuatro familias de suelos se presentan en los cuadros 2, 3 y 4.

CUADRO 2. Análisis físico-químico de suelos pertenecientes a la familia de suelos typic tropofluvents franca gruesa.

INGENIERIA DE CAMPO LTDA.	ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MECANICOS DE SUELOS	No. Lab. CENGICANA 314-315
REGION: Costa Pacifica (Guatemala)		No. Campo: P 3-1-II
LOCALIZACION: Ingenio Tululá		
FECHA: Junio 16 de 1993.		

PROFUNDIDAD cms	GRANULOMETRIA			TEXTURA	pH	HUMEDAD (PORCENTAJE)
	Arena	limo	arcilla			
0-25	60.3	34.6	5.12	FRANCO ARENOSA	6.47	0.05
25-60	50.3	42.6	7.12	FRANCO ARENOSA	7.61	0.04

COMPLEJO DE CAMBIO meq./100 gr. suelo						PORCENTAJE		ppm
Na	Mg	Ca	K	Bo	CIC	S	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
0.54	1.64	2.48	0.26	4.92	7.42	66.31	2.38	2.28
0.22	4.51	12.42	0.25	17.4	12.4	100.0	4.04	0.44

ELEMENTOS MENORES (ppm)				SATURACIONES (Porcentaje)			
Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Ca	Mn	K
8.18	32.5	85.14	3.39	7.27	33.42	22.10	3.50
				1.77	100.16	36.37	2.01

Fuente: Estudio realizado por Ingenieria de Campo Ltda. 1994.

Cuadro 3. Análisis físico-químico de suelos pertenecientes a la familia de suelos Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic Pelluderts arcillosa.

INGENIERIA DE CAMPO LTDA.		ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MECANICOS DE SUELOS				No. Lab. CENGICANA 416-417-418-419-420		
REGION: Costa Pacífica (Guatemala)						No. Campo P 28-I-II-III-IV-V		
LOCALIZACION: Ingenio Tzulá								
FECHA: Junio 12 de 1993								
PROFUNDIDAD Cms.	GRANULOMETRIA			TEXTURA	pH	HUMEDAD (PORCENTAJE)		
	Arena	limo	arcilla					
0-25	63.56	31.10	5.34	FRANCO ARENOSA	6.03	4.06		
25-55	50.97	39.50	9.52	FRANCO ARENOSA	6.02	4.22		
58-83					6.30	4.47		
83-130					6.59	4.03		
130-15					6.80	3.32		
COMPLEJO DE CAMBIO meq./100 gr. suelo						Porcentaje		ppm
Na	Mg	Ca	K	Bo	CIC	S	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1.47	4.10	7.34	2.10	15.01	28.95	51.84	4.84	<0.1
0.52	4.31	6.85	0.51	12.19	28.44	42.86	3.23	<0.1
0.18	2.66	4.60	0.70	8.14	22.00	37.00	1.21	<0.1
0.22	2.04	4.72	0.51	7.49	23.00	32.57	1.19	<0.1
3.30	1.23	4.48	1.22	10.23	19.16	53.39	1.21	<0.1
ELEMENTOS MENORES (ppm)				SATURACIONES (Porcentaje)				
Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Ca	Mg	K	
0.80	9.20	94.00	8.80	5.07	25.35	14.16	7.25	
				1.82	24.08	15.15	1.79	
				0.81	20.90	12.09	3.18	
				0.96	20.52	8.86	2.21	
				17.22	23.38	6.41	6.36	

Fuente: Estudio realizado por Ingenieria de Campo Ltda. 1994.

Cuadro 4. Análisis físico-químico de suelos pertenecientes a la familia de suelos Typic pelluderts arcillosa.

INGENIERIA DE CAMPO LTDA.	ANALISIS FISICOQUIMICOS Y MECANICOS DE SUELOS	No. Lab. CENGICANA 430-431-432
REGION: Costa Pacifica (Guatemala)		No. Campo P 32-1-11-111
LOCALIZACION: Fca. Sta. Julia, Ingenio Tuluá		
FECHA: Junio 13 de 1993		

PROFUNDIDAD Cms.	GRANULOMETRIA			TEXTURA	pH	HUMEDAD (PORCENTAJE)
	Arena	limo	arcilla			
0-30	FRANCO ARCILLOSA			FRANCO ARCILLOSA	5.84	5.39
30-78	FRANCO ARCILLOSA			FRANCO ARCILLOSA	6.25	5.88
78-58				ARCILLOSA	6.36	6.87

COMPLEJO DE CAMBIO meq./100 gr. suelo						Porcentaje		ppm
Na	Mg	Ca	K	Bo	CTC	S	M.O.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
0.09	2.05	7.46	0.13	9.73	26.38	36.89	2.39	<0.1
0.22	2.86	4.96	0.09	8.13	28.04	28.99	1.17	<0.1
0.32	2.06	4.99	0.09	7.46	26.75	27.89	0.81	<0.1

ELEMENTOS MENORES (ppm)				SATURACIONES (Porcentaje)			
Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Ca	Mg	K
3.19	22.36	89.86	17.97	0.34	28.28	7.77	0.49
				0.78	17.69	10.2	0.32
				1.20	18.65	7.70	0.34

Fuente: Estudio realizado por Ingenieria de Campo Ltda. 1994.

Referencias:

Profundidad: profundidad del suelo.

Granulometría : porcentaje de arena, limo y arcilla presentes en el suelo.

Textura: Textura del suelo.

pH: grado de acidez, neutralidad o alcalinidad del suelo.

Humedad (porcentaje): Porcentaje de humedad

ppm: Partes por millón

meq./100 gr. suelo: miliequivalentes por cada 100 gramos de suelo.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. Objetivo general

Realizar un estudio del valor de importancia de malezas que interfieren con el cultivo de la caña de azúcar en plantía y soca, en tres familias de suelos en el Ingenio Tululá.

##### 4.2. Objetivos específicos

- 4.2.1. Determinar el valor de importancia de las especies de malezas que emergen en tres familias de suelos del área en estudio, en caña plantía y en soca.
- 4.2.2. Determinar si existe diferencia en los valores de importancia de cada especie de malezas en cada familia de suelos y en los dos ciclos del cultivo: plantía y soca.
- 4.2.3. Agrupar las especies de malezas que emergen en el área según su duración y forma de propagación.

### 5. HIPOTESIS

En las tres familias de suelos del área en estudio existe una composición florística similar y el valor de importancia de las principales malezas varía según las propiedades físico-químicas del suelo. En caña soca emergen mayor cantidad de especies que en plantía.

## 6. METODOLOGIA

La realización de la investigación se dividió en varias fases:

### 6.1. Fase preliminar

Comprendió un reconocimiento del área con un caminamiento en la misma, delimitando las tres familias de suelos en donde se cultiva la caña de azúcar. Con esto se estratificó el área en base a las familias de suelos Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/arcillosa, Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic pelluderts arcillosa, y Typic Pelluderts arcillosa.

Se recopiló información bibliográfica necesaria para poder llevar a cabo la investigación y que fue de utilidad en el trabajo de campo. (mapas, herbario, boletas)

### 6.2. Composición florística

Se determinaron las diferentes especies de malezas que emergen en el área por medio del sistema de colecta dirigida, que consiste en ir recolectando especies nuevas de malezas que van apareciendo en el área, se prensan y preservan para que posteriormente sean determinadas en el herbario. Se elaboró un listado de la composición florística de malezas identificadas por clase y familia, se identificaron las formas de propagación de cada especie y la duración para elaborar un listado según estas características (objetivo 4.2.3.).

### 6.3. Muestreo estratificado

Se realizaron muestreos de malezas en las tres familias de suelos del área, cada una considerada como un estrato diferente. Cada familia de suelos se muestreó independientemente de la otra para obtener resultados particulares. Además se tomó en cuenta el ciclo del cultivo: plantía y soca.

Se determinó el área mínima de muestreo por medio del método de Relevé (11), que consiste en tomar una unidad muestral pequeña y contar las especies presentes en ésta, luego se duplica la superficie extendiendo a continuación de la unidad anterior e igualmente se cuenta el número de especies nuevas que van apareciendo y el número acumulado entre la primera y la segunda área. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuya hasta ser cero. (11)

Los valores obtenidos se grafican en un sistema de coordenadas cartesianas, en el eje Y se anota el número de especies acumuladas (variable independiente), y en X el área acumulada (variable dependiente). El área mínima de muestreo va a ser aquella en la cual la proyección del punto de la curva sea igual a la relación número total de especies registradas por superficie del cuadrado mayor muestreado. Este procedimiento consiste en trazar una recta uniendo los extremos de la curva y trazando otra recta paralela a la primera y tangencial a la curva, proyectando al eje X el punto de intersección tangencial, y este va a ser el valor del área mínima de muestreo. (11)

Tomando en cuenta la metodología planteada por Galdámez (5), se muestreó en base a una cuadrícula de 225 x 225 metros la cual abarca un área de 5.06 hectáreas. Los puntos de muestreo se ubicaron en cada vértice de los cuadros de la cuadrícula, la que se sobrepuso en los mapas del área y abarcaron el área mínima de muestreo previamente calculada.

En cada muestreo se tomaron los siguientes datos:

- a) Especies presentes: se anotó el nombre de cada especie encontrada en cada punto de muestreo.
- b) Cobertura real: se estimó el porcentaje de cobertura de las especies en base al área mínima (100%).
- c) Densidad real: se contó el número de individuos de cada especie dividido el área mínima.

d) Frecuencia real: es el número de veces que aparece una especie en las unidades muestrales ( $m_i$ ), respecto al número total de unidades muestrales ( $M$ ), expresado en porcentaje.

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

Los resultados anteriores se convirtieron en valores relativos al expresarlos en porcentaje respecto al total de cada uno de éstos.

e) Valor de importancia: se obtuvo mediante la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura.

#### 6.4. Análisis de la información

Se estratificó la información según las áreas muestreadas y en base a la edafología y ciclo del cultivo. Se interpretó, discutió y se concluyó en base a los objetivos propuestos.

Se identificaron las principales malezas de cada familia de suelos y se compararon los valores de importancia para determinar si existen diferencias significativas entre unas y otras. Ortega (13) sugiere tomar como parámetro de comparación un valor de importancia de 5, para lo cual se utilizó en esa forma para esta investigación. Se tomaron los cuadros de resultados de las 3 familias de suelos con sus respectivas especies de malezas y una por una se evaluó tomando en cuenta la familia de suelos, la especie de maleza, su valor de importancia y su jerarquía respecto a las demás especies.

## 7. RESULTADOS

## 7.1. Area mínima de muestreo

Se determinó el área mínima por el método de Relevé, obteniéndose los resultados que se presentan en el cuadro 5.

Cuadro 5. Areas mínimas de muestreo (expresadas en metros cuadrados) determinadas en tres familias de suelos del Ingenio Tululá, 1996.

FAMILIA SUELOS	AREA MINIMA (metros cuadrados)
Typic Pelluderts Arcillosa Typic Dystropepts franca fina/arcillosa (Las Damas Yucales) (LD-YB) a-1-M	2.89
Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic pelluderts arcillosa (Las Damas Yucales) (LD-YB) B-1-M	2.31
Typic Pelluderts arcillosa (Yucales) YBa1-M	2.59

Fuente: investigación realizada por el autor.

## 7.2. Composición florística de malezas

Como resultado de la investigación se determinó la composición florística de malezas en el área cultivada con caña de azúcar del Ingenio Tululá, la cual se presenta en el cuadro 2, en orden Filogenético en lo que respecta a cada familia y sus especies con nombre común y nombre técnico o científico.

Cuadro 6. Composición florística de malezas, localizadas en el área cultivada con caña de azúcar del Ingenio Tululá. 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>CLASE LILIOPSIDA</b>		
<b>FAMILIA</b>		
ARACEAE	Malanguilla Quequeshque	<u>Phylodendron</u> spp. <u>Xanthosoma robustum</u> Schott.
COMMELINACEAE	Hierba de pollo Hierba de pollo	<u>Commelina diffusa</u> Burm. <u>Commelina erecta</u> L.
CYPERACEAE	Coyolillo Coyolillo Pelo de conejo	<u>Cyperus ferax</u> (L.) Rich. <u>Cyperus rotundus</u> L. <u>Cyperus diffusus</u> Vahl.
POACEAE	Bermuda	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.
	Pangola	<u>Digitaria decumbes</u>
	Zacate de conejo	<u>Panicum saccharoides</u>
	Pajón	<u>Paspalum paniculatum</u> L.
	Johnson	<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers.
	Liendre puerco	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc.
	Caminadora	<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)
	Zacatón	<u>Panicum maximum</u> Jacq.
	Jaraguá	<u>Hyparrhenia ruffa</u> (Nees).
	Estrella	<u>Cynodon plectostachius</u> L.
	Arrocillo	<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.
	Plumilla	<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.
	Pajón	<u>Paspalum virgatum</u> L. <u>Digitaria sanguinalis</u> (L.) Scop.
	Cola de zorro	<u>Setaria geniculata</u> (Lam.) Beauv. <u>Eleusine indica</u>

Cuadro 6. Continuación

<u>CLASE MAGNOLIOPSIDA</u>		
FAMILIA		
ACANTHACEAE	Alambrillo	<u>Blechnum pyramidatum</u> Urban.
AIZDACEAE		<u>Mollugo verticillata</u> L.
AMARANTHACEAE	Bledo Bledo con espi- nas	<u>Amaranthus viridis</u> L. <u>Amaranthus spinosus</u> L.
CARYOPHYLLACEAE	Enanito	<u>Drymaria cordata</u> (L.) Willd.
COMPOSITAE	Flor amarilla	<u>Melanpodium divaricatum</u> (Rich.) DC.
	Flor amarilla Mejorana	<u>Baltimora recta</u> L. <u>Ageratum conyzoides</u> L.
CONVOLVULACEAE	Bejuco quinamul	<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth.
	Bejuco campanilla Bejuco	<u>Ipomoea trifida</u> (HBK.) G. <u>Ipomoea tiliaceae</u> Willd.
CAESALPINIACEAE	Mania silvestre	<u>Cassia tora</u> L.
CUCURBITACEAE	Pepino de ratón	<u>Cucumis ancuria</u> L.
EUPHORBIACEAE	Golondrina erecta	<u>Euphorbia hirta</u> L.
	Golondrina ras- trera	<u>Euphorbia hypericifolia</u> L.
	Golondrinita	<u>Euphorbia postrata</u> Ait.
	Hedionda	<u>Croton lobatus</u> L.
	Hierba de cáncer	<u>Acalipha alopecuroides</u> J.
	Lechosa	<u>Euphorbia heterophylla</u> L.
	Tamarindillo	<u>Phyllanthus niruri</u> L.
	Balsilla	<u>Phyllanthus carcovaden- sis</u> Muell.
MALVACEAE	Escobillo	<u>Sida acuta</u> Burm.
	Escobillo	<u>Sida rhombifolia</u> L.
	Malva de monte	<u>Waltheria indica</u> L.
FABACEAE	Chipilincillo	<u>Crotalaria pumila</u> Ortega
Chipilín de ca-	ballo	<u>Crotalaria vitellina</u> Ker.
	Pega pega	<u>Desmodium adscendens</u> (Swartz) DC.
	Frijolillo	<u>Desmodium</u> sp.
	Dormilona	<u>Mimosa pudica</u> L.

Cuadro 6. Continuación.

	Ixcanal Frijolillo	<u>Acacia hindssi</u> Benth. <u>Desmodium cannum</u> Schinz.
OXALIDACEAE		<u>Oxalis neau</u> DC.
PORTULACACEAE	Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.
RUBIACEAE	Ipecacuana Botoncillo	<u>Richardia scabra</u> L. <u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.
SOLANACEAE	Tomatillo	<u>Nicandra physalodes</u> (L.) Gaerth.
	Tomate cimarrón	<u>Solanum nodiflorum</u> Jacq.
	Mil tomate	<u>Physalis nicandroides</u> Schlecht.
	Mil tomate	<u>Physalis anquilata</u> L.
URTICACEAE	Ramio	<u>Boehmeria nivea</u> (L.) Gaud.
VERBENACEAE	Cinco negritos Verbena	<u>Lantana camara</u> L. <u>Verbena litoralis</u> HBK.

Fuente: investigación realizada por el autor.

Cuadro 7. Composición florística de malezas, localizadas en el área cultivada con caña plantía, en el Ingenio Tzululá, 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>CLASE LILIOPSIDA</b>		
<b>FAMILIA</b>		
ARACEAE	Malanguilla Quequeshue	<u>Phylodendron</u> spp. <u>Xanthosoma robustum</u> Schott.
CYPERACEAE	Coyolillo Coyolillo Pelo de conejo	<u>Cyperus ferax</u> (L.) Rich. <u>Cyperus rotundus</u> L. <u>Cyperus diffusus</u> Vahl.
POACEAE	Bermuda Zacate de conejo Liendre puerco Caminadora Zacatón Jaraguá Estrella Arrocillo Plumilla	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers. <u>Panicum saccharoides</u> <u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc. <u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.) <u>Panicum maximum</u> Jacq. <u>Hyparrhenia ruffa</u> (Nees). <u>Cynodon plectostachius</u> L. <u>Panicum fasciculatum</u> Sw. <u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.
<b>CLASE MAGNOLIOPSIDA</b>		
<b>FAMILIA</b>		
AMARANTHACEAE	Bledo Bledo con espinas	<u>Amaranthus viridis</u> L. <u>Amaranthus spinosus</u> L.
COMPOSITAE	Flor amarilla Flor amarilla	<u>Melanpodium divaricatum</u> DC <u>Baltimora recta</u> L.
CONVOLVULACEAE	Bejuco quinamul Bejuco	<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth <u>Ipomoea tilliacea</u> (Willd) Choisy.
CAESALPINIACEAE	Manía silvestre	<u>Cassia tora</u> L.
EUPHORBIACEAE	Golondrina Golondrina Golondrinita Hedionda Lechosa	<u>Euphorbia hirta</u> L. <u>Euphorbia hypericifolia</u> L. <u>Euphorbia prostrata</u> Ait. <u>Croton lobatus</u> L. <u>Euphorbia heterophylla</u> L.

Cuadro 7. Continuación.

AIZOACEAE		<u>Mollugo verticillata</u> L.
MALVACEAE	Escobillo	<u>Sida rhombifolia</u> L.
FABACEAE	Chipilincillo Dormilona Frijolillo	<u>Crotalaria pumila</u> Ortega. <u>Mimosa pudica</u> L. <u>Desmodium</u> sp.
PORTULACACEAE	Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.
RUBIACEAE	Botoncillo	<u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.
SOLANACEAE	Tomatillo	<u>Nicandra physalodes</u> (L.) Gaerth.
VERBENACEAE	Cinco negritos	<u>Lantana camara</u> L.

Fuente: Investigación realizada por el autor.

### 7.3. Valores de Importancia de malezas en tres familias de suelos del Ingenio Tululá

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el muestreo de malezas de cada una de las familias de suelos, tanto para caña soca, como para caña plantía.

#### 7.3.1. Valores de importancia de malezas en caña soca

Cuadro B. Valores de Importancia de malezas en la familia de suelos Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/arcillosa, muestreo realizado en caña soca, en el Ingenio Tululá. 1996.

ESPECIES	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>Baltimora recta</u> L.	
<u>Cyperus rotundus</u> L.	35.61
<u>Euphorbia hypericifolia</u> L.	28.40
<u>Euphorbia postrata</u> Ait.	26.18
<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)	21.50
<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc.	17.19
<u>Paspalum paniculatum</u> L.	14.34
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	13.35
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	12.63
<u>Melanpodium divaricatum</u> DC.	12.57
<u>Phylodendron</u> sp.	11.00
<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth.	10.57
<u>Euphorbia hirta</u> L.	9.33
<u>Phyllanthus niruri</u> L.	8.51
<u>Panicum trichoides</u> Sw.	8.38
<u>Crotalaria pumila</u> Ortega.	7.47
<u>Richardia scabra</u> L.	7.04
<u>Mollugo verticillata</u> L.	6.04
<u>Croton lobatus</u> L.	6.04
<u>Ipomoea</u> sp.	4.18
<u>Desmodium</u> sp.	3.75
<u>Digitaria decumbes</u>	3.60
<u>Physalis angulata</u> L.	3.19
<u>Solanum</u> sp.	3.11
<u>Cynodon plectostachius</u> L.	2.35
<u>Cassia floribunda</u>	2.35
<u>Portulaca oleracea</u> L.	2.15
<u>Sida rhombifolia</u> L.	2.15
<u>Commelina diffusa</u> Burm.	2.05
<u>Verbena litoralis</u> HBK.	2.05
<u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.	1.86
<u>Merremia quinquefolia</u>	1.78
<u>Xanthosoma robustum</u> Schott.	1.66
<u>Waltheria indica</u> L.	1.39
	1.29

Cuadro 8. Continuación

<u>Mimosa pudica</u> L.	1.17
<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.	1.14
<u>Polanicie viscosa</u>	0.71
<u>Salvia hiptoides</u>	0.66
<u>Crotalaria vitellina</u> Ker.	0.66
<u>Acalipha alopecuroides</u> Jacq.	0.60
TOTAL=	300.00

Fuente: investigación realizada por el autor.

Cuadro 9. Valores de Importancia de malezas en la familia de suelos Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic pelluderts arcillosa, según muestreo realizado en caña soca. 1996.

ESPECIES	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>Baltimora recta</u> L.	33.24
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv	29.37
<u>Cyperus rotundus</u> L.	24.14
<u>Xanthosoma robustum</u> Schott.	22.32
<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth.	19.81
<u>Phyllanthus carcovadensis</u> Muell.	18.60
<u>Mollugo verticilata</u> L.	18.32
<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)	14.29
<u>Phylodendron</u> spp.	8.61
<u>Euphorbia hypericifolia</u> L.	8.04
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	6.95
<u>Solanum nodiflorum</u> Jacq.	6.48
<u>Crotalaria</u> sp.	6.32
<u>Cynodon plectostachius</u> L.	5.68
<u>Paspalum virgatum</u> L.	4.90
<u>Portulaca oleracea</u> L.	4.20
<u>Merremia quinquefolia</u>	4.10
<u>Commelina diffusa</u> Burm.	3.80
<u>Sida rhombifolia</u> L.	3.30
<u>Echinochloa colonum</u> L.	2.90
<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers.	2.89
<u>Waltheria indica</u> L.	2.89
<u>Salvia hiptoides</u>	2.60
<u>Polanicie viscosa</u>	1.50
<u>Paspalum paniculatum</u> L.	1.30
<u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.	1.30
<u>Digitaria sanguinalis</u> (L.) Scop.	1.10
<u>Cassia floribunda</u>	1.10
<u>Physalis angulata</u> L.	1.00
<u>Desmodium</u> sp.	0.90
<u>Croton lobatus</u> L.	0.90
<u>Panicum maximum</u> Jacq.	0.80
<u>Panicum saccharoides</u>	0.80
<u>Hyparrhenia ruffa</u> (Nees.)	0.70
<u>Blechnum pyramidatum</u> Urban.	0.23
TOTAL=	300.00

Fuente: investigación realizada por el autor.

Cuadro 10. Valores de Importancia de malezas en la familia de suelos  
Typic Pelluderts arcillosa, según muestreos realizados en caña  
soca, 1996.

ESPECIES	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>Ipomoea</u> <u>tilliaceae</u> Willd.	45.21
<u>Echinochloa</u> <u>colonum</u> (L.) Linc	37.13
<u>Rottboellia</u> <u>cochinchinensis</u> (Lour.)	33.23
<u>Euphorbia</u> <u>hypericifolia</u> L.	28.10
<u>Ipomoea</u> <u>purpurea</u> (L.) Roth.	25.80
<u>Croton</u> <u>lobatus</u> L.	22.12
<u>Panicum</u> <u>fasciculatum</u> Sw.	18.90
<u>Panicum</u> <u>maximun</u> Jacq.	16.40
<u>Merremia</u> <u>quinquefolia</u>	12.80
<u>Cyperus</u> <u>rotundus</u> L.	10.10
<u>Melanpodium</u> <u>divaricatum</u> L.	7.40
<u>Panicum</u> <u>saccharoides</u>	4.50
<u>Paspalum</u> <u>virgatum</u> L.	3.50
<u>Cynodon</u> <u>plectostachius</u> L.	3.30
<u>Digitaria</u> <u>decumbes</u>	3.10
<u>Baltimora</u> <u>recta</u> L.	2.90
<u>Mimosa</u> <u>pudica</u> L.	2.90
<u>Sida</u> <u>acuta</u> Burm.	2.50
<u>Sorghum</u> <u>alepense</u> (L.) Pers.	2.40
<u>Lantana</u> <u>camara</u> L.	2.30
<u>Commelina</u> <u>diffusa</u> Burm.	2.20
<u>Phyllanthus</u> <u>carcovadensis</u> Muell.	2.20
<u>Salvia</u> <u>hiptoides</u>	2.00
<u>Physalis</u> <u>angulata</u> L.	1.70
<u>Phylodendron</u> spp.	1.70
<u>Cyperus</u> <u>ferax</u> (L.) Rich.	1.50
<u>Desmodium</u> sp.	1.10
<u>Cassia</u> <u>tora</u> L.	0.80
<u>Waltheria</u> <u>indica</u> L.	0.80
<u>Amaranthus</u> <u>viridis</u> L.	0.40
<u>Leptochloa</u> <u>filiformis</u> (Lam.) Beauv.	0.30
<u>Blechnum</u> <u>piramidatum</u> Urban.	0.30
<u>Verbena</u> <u>litoralis</u> HBK.	0.20
<u>Drymaria</u> <u>cordata</u> (L.) Willd.	0.20
TOTAL=	300.00

Fuente: investigación realizada por el autor.

## 7.3.2. Valores de Importancia de malezas en caña plantía.

Cuadro 11. Valores de Importancia de malezas en la familia de suelos

Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/  
arcillosa, según muestreos realizados en caña plantía. 1996.

ESPECIES	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	68.52
<u>Baltimora recta</u> L.	43.04
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	35.87
<u>Cyperus diffusus</u> Vahl.	30.00
<u>Phyllanthus carcovadensis</u> Muell.	18.43
<u>Cyperus rotundus</u> L.	16.45
<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth.	13.85
<u>Euphorbia hypericifolia</u> L.	13.35
<u>Euphorbia hirta</u> L.	11.70
<u>Mollugo verticillata</u> L.	10.85
<u>Ipomoea tilliacea</u> Willd.	7.14
<u>Solanum nodiflorum</u> Jacq.	6.46
<u>Paspalum paniculatum</u> L.	4.99
<u>Cassia tora</u> L.	4.48
<u>Phylodendron</u> spp.	4.48
<u>Portulaca oleracea</u> L.	3.32
<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)	2.90
<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	2.10
<u>Sida acuta</u> Burm.	0.80
<u>Melanpodium divaricatum</u> DC.	0.60
<u>Commelina diffusa</u> Burm.	0.20
<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc.	0.10
<u>Euphorbia prostrata</u> Ait.	0.10
<u>Cyperus ferax</u> (L.) Rich.	0.10
<u>Amaranthus viridis</u> L.	0.10
TOTAL=	300.00

Fuente: investigación realizada por el autor.

Cuadro 12. Valores de Importancia de malezas en la familia de suelos  
Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic Pelluderts  
arcillosa, según muestreos realizados en caña plantia. 1996

ESPECIES	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>Cyperus rotundus</u> L.	55.45
<u>Melanpodium divaricatum</u> L.	52.16
<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc.	33.90
<u>Baltimora recta</u> L.	33.39
<u>Euphorbia hypericifolia</u> L.	28.90
<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)	11.53
<u>Ipomoea tiliaceae</u> Willd.	8.67
<u>Panicum maximum</u> Jacq.	6.86
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	6.61
<u>Euphorbia hirta</u> L.	6.50
<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	5.18
<u>Sida rhombifolia</u> L.	5.14
<u>Setaria geniculata</u> (Lam.)	5.05
<u>Lantana camara</u> L.	5.02
<u>Digitaria sanguinalis</u> (L.) Scop	4.09
<u>Croton lobatus</u> L.	4.08
<u>Portulaca oleracea</u> L.	3.96
<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.	3.14
<u>Paspalum virgatum</u> L.	3.03
<u>Cynodon plectostachius</u> L.	2.97
<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) Roth.	2.75
<u>Amaranthus spinosus</u> L.	2.35
<u>Hypparrhenia ruffa</u> Nees.	2.07
<u>Helotropium indicum</u>	2.03
<u>Cenchrus echinatus</u> L.	1.15
<u>Phylodendron</u> spp.	1.06
<u>Crotalaria</u> sp.	1.04
<u>Mimosa pudica</u> L.	0.96
<u>Cyperus ferax</u> (L.) Rich.	0.75
TOTAL=	300.00

Fuente: investigación realizada por el autor.

Cuadro 13. Valores de Importancia de malezas en la familia de suelos Typic Ferruderts arcillosa, según muestreos realizados en caña plantía. 1996.

ESPECIES	VALOR DE IMPORTANCIA
<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc.	60.48
<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)	59.47
<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	44.68
<u>Cyperus diffusus</u> Vahl.	40.10
<u>Croton lobatus</u> L.	29.36
<u>Mollugo verticillata</u> L.	11.79
<u>Desmodium</u> sp.	10.91
<u>Nicandra physalodes</u> (L.) Gaerth.	10.32
<u>Eleusine indica</u>	4.70
<u>Euphorbia postrata</u> Ait.	4.21
<u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.	4.07
<u>Eclipta alba</u>	4.07
<u>Phyllanthus carcovadensis</u> Muell.	3.94
<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	3.90
<u>Cynodon plectostachius</u> L.	3.50
<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.	3.50
<u>Melanpodium divaricatum</u> L.	0.31
<u>Panicum saccharoides</u>	0.29
<u>Cyperus rotundus</u> L.	0.13
<u>Hyparrhenia ruffa</u> (Nees.)	0.12
<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	0.10
TOTAL=	300.00

Fuente: investigación realizada por el autor.

7.4. Clasificación de malezas según su duración y forma de propagación

Cuadro 14. Clasificación de malezas presentes en el área cultivada con caña de azúcar del Ingenio Tululá, según su duración y forma de propagación. 1996.

CLASIFICACION	NOMBRE CIENTIFICO	DURACION	PROPAGACION
<b>CLASE LILIOPSIDA</b>			
<b>FAMILIA</b>			
ARACEAE	<u>Phylodendron</u> spp.	Peren.	Estolón
	<u>Xanthosoma robustum</u> Schott.	Peren.	Tubérc.
COMMELINACEAE	<u>Commelina diffusa</u> Burm.	anual	Estolón, Sem.
	<u>Commelina erecta</u> L.	Peren.	Estolón, Sem.
CYPERACEAE	<u>Cyperus ferax</u> (L.) Rich.	Peren.	Sem, Corm, Riz
	<u>Cyperus rotundus</u> L.	Peren.	Sem, Corm, Riz
	<u>Cyperus diffusus</u> Vahl.	Peren.	Sem, Corm, Riz
POACEAE	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	Peren.	Sem, Est, Riz
	<u>Digitaria decumbes</u>	Anual	Sem, Est, Riz
	<u>Panicum saccharoides</u>	Peren.	Sem.
	<u>Paspalum paniculatum</u> L.	Peren.	Sem, Est, Riz
	<u>Sorghum halepense</u> (L.) Pers.	Peren.	Sem, Riz.
	<u>Echinochloa colonum</u> (L.) Linc.	Anual	Veg., Sem.
	<u>Rottboellia cochinchinensis</u> (Lour.)	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Panicum maximum</u> Jacq.	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Hyparrhenia ruffa</u> (Nees).	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Cynodon plectostachius</u> L.	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Panicum fasciculatum</u> Sw.	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Leptochloa filiformis</u> (Lam.) Beauv.	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Paspalum virgatum</u> L.	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Digitaria sanguinalis</u> (L)	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Setaria geniculata</u> (Lam.) Beauv.	Peren.	Veg., Sem.
	<u>Eleusine indica</u>	Peren.	Veg., Sem.
<b>CLASE MAGNOLIOPSIDA</b>			
<b>FAMILIA</b>			
ACANTHACEAE	<u>Blechnum pyramidatum</u> Urban	Peren.	Sem.
AIZOACEAE	<u>Mollugo verticillata</u> L.	Peren.	Sem.

Cuadro 14. Continuación.

AMARANTHACEAE	<u>Amaranthus viridis</u> L.	Anual	Sem.
	<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Anual	Sem.
CARYOPHYLLACEAE	<u>Drymaria cordata</u> (L.) W.	Peren.	Sem.
COMPOSITAE	<u>Melanpodium divaricatum</u> (Rich.) DC.	Peren.	Sem.
	<u>Baltimora recta</u> L.	Peren.	Sem.
	<u>Ageratum conyzoides</u> L.	Peren.	Sem.
CONVOLVULACEAE	<u>Ipomoea purpurea</u> (L.) R.	Anual	Sem.
	<u>Ipomoea trifida</u> (HBK.) G.	Anual	Sem.
	<u>Ipomoea tiliaceae</u> Willd	Anual	Sem.
CAESALPINIACEAE	<u>Cassia tora</u> L.	Anual	Sem.
CUCURBITACEAE	<u>Cucumis ancuria</u> L.	Anual	Sem.
EUPHORBIACEAE	<u>Euphorbia hirta</u> L.	Anual	Sem.
	<u>Euphorbia hypericifolia</u>	Anual	Sem.
	<u>Euphorbia postrata</u> Ait.	Anual	Sem.
	<u>Croton lobatus</u> L.	Anual	Sem.
	<u>Acalipha alopecuroides</u> J	Anual	Sem.
	<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	Anual	Sem.
	<u>Phyllanthus niruri</u> L. <u>Phyllanthus carcovaden-</u> <u>sis</u> Muell.	Anual	Sem.
MALVACEAE	<u>Sida acuta</u> Burm.	Peren.	Sem.
	<u>Sida rombigolia</u> L.	Peren.	Sem.
	<u>Waltheria indica</u> L.	Peren.	Sem.
FABACEAE	<u>Crotalaria pumila</u> Ort.	Peren.	Sem.
	<u>Crotalaria vitellina</u> Ker	Peren.	Sem.
	<u>Desmodium adscendus</u> (Swartz) DC.	Peren.	Sem.
	<u>Desmodium</u> sp.	Peren.	Sem.
	<u>Mimosa pudica</u> L.	Peren.	Sem.
	<u>Acacia hindssi</u> Benth. <u>Desmodium cannum</u> S.&T.	Peren.	Sem.
OXALIDACEAE	<u>Oxalis neau</u> DC.	Peren.	Sem, Raiz Tuber
PORTULACACEAE	<u>Portulaca oleracea</u> L.	Anual- biental	Sem., Veget
RUBIACEAE	<u>Richardia scabra</u> L.	Peren.	Sem.
	<u>Borreria laevis</u> (Lam.) Griseb.	Peren.	Sem.
SOLANACEAE	<u>Nicandra physalodes</u> (L.) Gaerth.	Anual	Sem.

Cuadro 14. Continuación

	<u>Solanum nodiflorum</u> J.	Peren.	Sem.
	<u>Solanum sarrachoides</u>	Peren.	Sem.
	<u>Physalis nicandroides</u>	Peren.	Sem.
	Schlecht.		
URTICACEAE	<u>Boehmeria nivea</u> (L.)	Peren.	Sem.
	Gaud.		
VERBENACEAE	<u>Lantana camara</u> L.	Peren.	Sem.
	<u>Verbena litoralis</u> HBK.	Peren.	Sem.

Fuente: investigación realizada por el autor.

Referencias:

Duración: es el intervalo de tiempo que una planta individual vive. La duración puede ser, según sea el caso:

Anual: vive durante una estación de crecimiento y después muere.

Peren: Perenne: vive por varios años.

Tipo de propagación: en el cuadro se presentan los siguientes casos:

Sem.: malezas que se propagan por semillas.

Raiz: malezas que se propagan por medio de alguna parte de la raíz o de ésta entera.

Tubér.: malezas que se propagan por tubérculos.

Veg.: Se propagan vegetativamente.

Cor.: se propagan por estructuras denominadas cormos.

Riz: se propagan por medio de rizomas.

### 7.5. Discusión de resultados

La composición florística de malezas del área en estudio fue determinada de acuerdo a la Clase, Familia género y especie, pudiéndose notar que se encontraron dos Clases: Liliópsidas y Magnoliópsidas.

En la Clase Liliópsida se encontraron un total de cuatro familias, en la Clase Magnoliópsida se contabilizaron un total de 17 familias. En total se contabilizaron 65 especies diferentes de malezas de un total de 21 familias. Hay que hacer notar que algunas malezas, por su estado de desarrollo, no fue posible determinarlas hasta especie, por lo que su determinación sólo incluyó Género.

En caña soca se obtuvo un total de 4 Familias respecto a la Clase Liliópsida, con un total de 23 especies, en tanto que para la Clase Magnoliópsida fueron 17 familias y un total de 42 especies de malezas. En relación a caña plantía se obtuvo un total de 3 Familias de la Clase Liliópsida, con 14 especies, y 12 Familias pertenecientes a la Clase Magnoliópsida con 21 especies. Todas las Familias que emergieron en caña plantía emergieron también en caña soca, igual fenómeno con las especies.

En la familia de suelos Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/arcillosa (unidad cartográfica Las Damas Yucales: (LD-YB) a-1-M), en caña soca las malezas con mayor valor de importancia son Baltimora recta L. (Compositae), Cyperus diffusus Vahl. (Cyperaceae) Euphorbia hypericifolia L. (Euphorbiaceae), Euphorbia prostrata Ait. (Euphorbiaceae) y Rottboellia cochinchinensis (Lour.) (Poaceae). En tanto para caña plantía las de valor de importancia mayor fueron Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv. (Poaceae), Baltimora recta L. (Compositae), Euphorbia heterophylla L. (Euphorbiaceae), y Cyperus rotundus L. (Cyperaceae). Se observa que la especie B. recta L., se repite en ambos ciclos, aunque no en un mismo orden en relación con las otras especies, pero sí con un valor de importancia similar. Así mismo se

observa que las especies de mayor valor de importancia pertenecen a las mismas familias: Compositae, Cyperaceae, Euphorbiaceae y Poaceae.

En caña soca se contaron 40 especies de malezas y en plantía un total de 25 especies. Esto da una idea de que existe un número mayor de malezas en caña soca que en plantía, pero en plantía los valores de importancia son más altos que en caña soca.

Hay que hacer notar que esta familia de suelos tiene una textura Franco Arenosa, el porcentaje de retención de humedad es bajo, en ésta predominan las especies de hoja angosta (Poaceae y Cyperaceae) que son menos exigentes de humedad, aunque especies como B. recta y Euphorbiaceas también emergen, pero son especies muy agresivas que toleran la falta de humedad.

En la familia Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic pelluderts arcillosa (Unidad Las Damas Yucales (LD-YB) b-1-M, las especies de mayor importancia en caña soca fueron Ipomoea tiliaceae Willd. (Convolvulaceae), Baltimora recta L. (Compositae), Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv. (Poaceae), Cyperus rotundus L. (Cyperaceae) y Xanthosoma robustum Schott. (Araceae). En relación a caña plantía, las malezas de mayor valor de importancia fueron Cyperus rotundus L., Melanpodium divaricatum L. (Compositae), Echinochloa colonum (L.) Linc. (Poaceae), Baltimora recta L. (Compositae), y Euphorbia hypericifolia L. (Euphorbiaceae).

Nuevamente se da el caso de que B. recta L. y Cyperus rotundus L., aparecen en ambos ciclos del cultivo e igualmente con las familias Cyperaceae y Compositae. Un total de 29 especies se contaron en plantía y 36 en soca.

La textura del suelo de esta familia es franco arcillosa, por lo que el porcentaje de retención de humedad es mayor que la anterior, emergen

especies como Xanthosoma robustum Schott., algunas de la familia Commelinaceae, que son especies exigentes en cuanto a humedad se refiere. Así mismo, predominan las Poaceae, Cyperaceae (Hoja angosta), Compositae y Euphorbiaceae (Hoja ancha).

En la familia de suelos Typic Pelluderts arcillosa (Unidad Yucales (YBa1-M), las especies de mayor valor en caña soca fueron Ipomoea tiliaceae Willd. (Convolvulaceae), Echinochloa colonum (L.) Linc. (Poaceae), Rottboellia cochinchinensis (Lour.), (Poaceae), Croton lobatus L. y Euphorbia hypericifolia L. (Euphorbiaceae ambas). En plantía las especies de malezas con mayor importancia fueron Echinochloa colonum (L.) Linc., Rottboellia cochinchinensis (Lour.) (ambas Poaceae), Euphorbia heterophylla L. (Euphorbiaceae), Cyperus diffusus Vahl. (Cyperaceae) y Croton lobatus L. (Euphorbiaceae).

Las especies E. colonum (L.) Linc. y C. lobatus L., tienen importancia mayor en ambos ciclos, al igual que las familias Poaceae y Euphorbiaceae. En caña soca se contaron 34 especies, en tanto que en plantía solamente 21.

Esta familia de suelos se caracteriza por su alto porcentaje de retención de humedad, en ella emergen especies que son exigentes a la humedad y que no soportan mucho la sequía, como Phylodendron spp., Xanthosoma robustum Schott., Commelina diffusa Burm. y Mollugo verticillata.

Los valores de importancia de malezas de cada familia de suelos en caña soca, se puede apreciar que son similares, y la maleza de mayor importancia en cada familia tiene un valor que oscila entre 45.21 y 34.62. Respecto a las especies emergidas, se da el caso de que en la familia Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/arcillosa, las malezas que predominan son Euphorbiaceas y gramíneas, en la familia Typic Dystropepts franca fina/arcillosa y Typic Pelluderts

arcillosa predominan las malezas denominadas "bejuco", hojas angostas (gramíneas y Cyperaceas) y se da el caso de una especie que crece en suelos húmedos, como lo es Xanthosoma robustum Schott. Al ver los análisis de suelos de esta familia se puede observar que el porcentaje de humedad es mayor que la anterior.

En la familia Typic Pelluderts arcillosa se da el caso de que las malezas predominantes son más variadas: "bejuco" (Ipomoeas), gramíneas (hoja angosta) y Euphorbiaceas (hoja ancha).

En caña plantía se da el caso que en la familia Typic Pelluderts Arcillosa y Typic Dystropepts franca fina/arcillosa las malezas de mayor importancia son Euphorbiaceas (hoja ancha) y Cyperaceas y gramíneas (hoja angosta), y siempre aparece Baltimora recta L., una especie que en los tres casos anteriores de caña soca también había aparecido. En la familia Typic Distropepts franca fina/arcillosa y Typic pelluderts arcillosa, se da el caso de emergencia de malezas de hoja angosta, como lo son gramíneas y Cyperaceas, además de emerger especies de hoja ancha como Melanpodium divaricatum DC. y Baltimora recta L. (ambas son de la familia Compositae), siempre en relación al mayor valor de importancia.

En la familia de suelos Typic Pelluderts arcillosa se dio el caso de que las principales malezas fueron gramíneas y Cyperaceas (hoja angosta) y Euphorbiaceas. Todo lo anterior se ha tomado en relación al valor de importancia y en referencia a que éste sea mayor de 20.

Un dato que hay que recalcar es que en el Ingenio Tululá las malezas que representan mayor problema por su difícil control son Cyperus sp. (incluye todas las Cyperaceas que se mencionan en esta investigación), Phylodendron spp. y Rottboellia cochinchinensis (Lour.), y además por su persistencia Baltimora recta L.

El valor de importancia de las principales malezas en caña plantía

es mayor que en soca, caso diferente se da en cuanto al número de especies, ya que en mayor diversidad en soca. Se puede notar que las principales malezas en plantía se reproducen por semilla, y a la hora de realizar los muestreos se encontraban poco desarrolladas (acababan de germinar) por lo que su frecuencia y densidad fueron elevadas, y eso hizo que el valor de importancia alcanzara tales dimensiones. El mismo fenómeno se observó con las especies de menor valor de importancia, siempre en plantía.

En cuanto a la duración de las malezas se puede observar que la mayoría son perennes, lo que dificulta su control por ser más persistentes que las anuales. Las malezas que se propagan por semillas tienen una reproducción más rápida y agresiva que las que se propagan por un medio distinto, por lo tanto son más difíciles de controlar, aunque las que se reproducen vegetativamente también se tornan problemáticas debido a que una estructura de éstas puede generar una nueva planta.

Especies como como Rottboellia cochinchinensis (Lour.), Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv, Echinochloa colonum (L.) Linc. (familia Poaceae), Euphorbia Hypericifolia, E. heterophylla L., Croton lobatus L., Euphorbia prostrata Ait. (Euphorbiaceae), Baltimora recta L., Melanpodium divaricatum L. (Compositae), o Cyperus sp. (Cyperaceae), alcanzan un alto valor de importancia debido a la forma de reproducción que poseen: por semillas, lo cual hace que sean persistentes y se propaguen con facilidad y tengan amplio porcentaje de cobertura, frecuencia y por ende, densidad.

Especies como Phylodendron spp. o Xanthosoma robustum Schott. (familia Araceae), alcanzan alto valor de importancia debido a que su reproducción es favorecida por factores como la mecanización o cosecha de la caña, ya que se propagan por rizomas. Ipomoea sp. alcanza un valor de importancia considerable debido a que tiene bastante cobertura en el

AGRICULTURA

área, además es trepadora y forma grandes bajucos que interfieren con la caña de azúcar.

El cultivo de la caña de azúcar en esta zona es muy antiguo y se ha desarrollado en las laderas de las montañas, donde el suelo es fértil y el clima es favorable para el cultivo.

La caña de azúcar es un cultivo que requiere mucha agua y mucha mano de obra para su cultivo y cosecha. En esta zona, la cosecha se realiza manualmente y es muy laboriosa.

El cultivo de la caña de azúcar en esta zona es muy importante para la economía local, ya que es el principal producto que se exporta. Sin embargo, el cultivo también tiene algunos problemas, como la plaga de las moscas de la caña.

La plaga de las moscas de la caña es un problema muy serio para el cultivo de la caña de azúcar. Estas moscas ponen sus huevos en la caña y los huevos se convierten en larvas que se comen la caña desde dentro. Esto provoca que la caña se debilite y que el rendimiento sea muy bajo.

Para combatir la plaga de las moscas de la caña, se utilizan insecticidas químicos. Sin embargo, el uso de insecticidas químicos puede tener algunos efectos negativos en el medio ambiente y en la salud de las personas.

Otra plaga que afecta a la caña de azúcar es el hongo que causa la enfermedad del cuello negro. Este hongo se transmite por el viento y provoca que la caña se debilite y que se seque. Para combatir esta plaga, se utilizan fungicidas químicos.

## 8. CONCLUSIONES

- 8.1. La composición florística de malezas en el Ingenio Tululá la constituye un total de 65 especies distribuidas en 21 familias: 4 de la Clase Liliópsida y 17 de la Clase Magnoliópsida.
- 8.2. En caña soca se contabilizaron 65 especies pertenecientes a 21 familias: 4 de la Clase Liliópsida y 17 Magnoliópsida.
- 8.3. En caña plantía se contabilizaron 35 especies de malezas pertenecientes a 15 familias: 3 de la Clase Liliópsida y 12 de Magnoliópsida.
- 8.4. Las especies de mayor valor de importancia en las 3 familias de suelos y en los dos ciclos del cultivo son: Baltimora recta L., Euphorbia hypericifolia L., Euphorbia prostrata Ait., Rottboellia cochinchinensis (Lour.), Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv., Cyperus diffusus Vahl., Ipomoea tiliaceae Willd., Xanthosoma robustum Schott. y Croton lobatus L.
- 8.5. Las principales malezas emergidas en plantía tienen un valor de importancia mayor que las emergidas en soca debido a que presentan una mayor frecuencia y densidad.
- 8.6. Las principales malezas en cada familia de suelos y cada ciclo del cultivo son básicamente las mismas, resaltando en importancia Baltimora recta L., Cyperus rotundus L., Euphorbia hypericifolia L. y Rottboellia cochinchinensis (Lour.).

8.7. La mayoría de malezas son de duración perenne y se propagan principalmente por semillas o vegetativamente por medio de rizomas, cormos, tubérculos y raíces.

## 9. RECOMENDACIONES

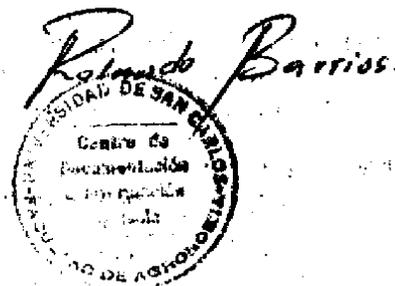
- 9.1. Se recomienda que en base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se elabore un plan de control de malezas que incluya productos herbicidas específicos para las especies presentes en cada familia de suelos y en cada uno de los ciclos del cultivo, prácticas agronómicas adecuadas según sea el caso, como aplicaciones de herbicidas preemergentes en áreas donde abundan las malezas que se propagan por semillas, control mecánico en áreas con malezas de crecimiento avanzado, control manual de malezas y uso de equipo adecuado para realizar las labores descritas.
- 9.2. Se recomienda dar especial énfasis al control de malezas en caña plantía, debido a que es en este ciclo donde se presentan los mayores valores de importancia debido a la frecuencia y densidad.
- 9.3. Se recomienda efectuar en el futuro investigaciones sobre cada una de las principales malezas del área, a modo de una caracterización para conocer bien su ciclo de vida y encontrar así una alternativa para su control.

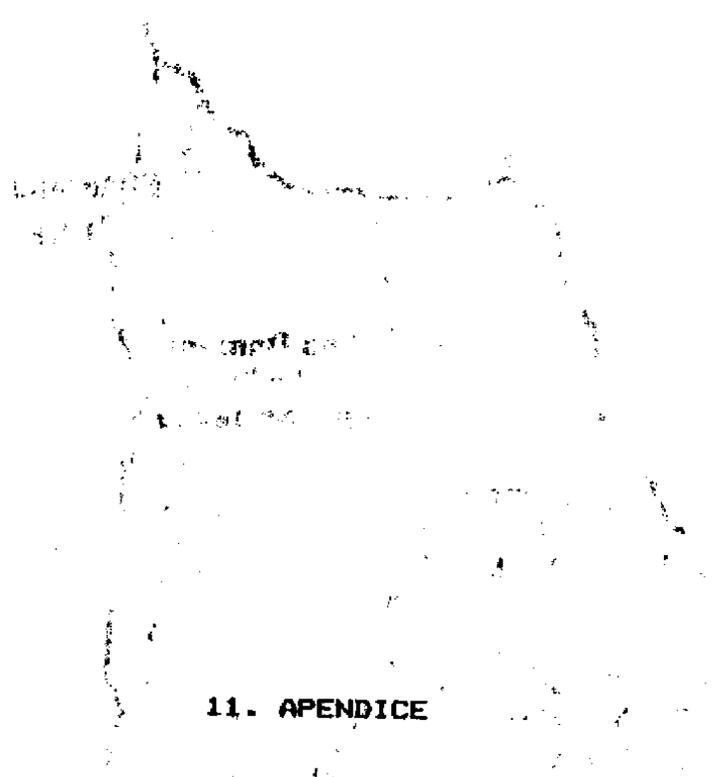
## 10. BIBLIOGRAFIA

1. ACEITUNO JUAREZ, M.T. 1983. Estudio del control químico de malezas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.), en el municipio de San Antonio, Suchitepéquez, usando 6 herbicidas en tres dosificaciones. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.
2. AZURDIA PEREZ, C.A. 1981. Estudio de las malezas en el valle de Oaxaca. Tesis Mag. Sc. Chapingo, México, Colegio de Post-graduados. 55 p.
3. DAVILA MONZON, A. 1977. Control químico de malezas en el maíz (Zea mays L.) y evaluación de su efecto residual sobre el ajonjolí (Sesamum indicum L.) en el parcelamiento La Máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 65 p.
4. FLORES, S. 1976. Manual de caña de azúcar. Guatemala, INTECAP. p. 121-124.
5. GALDAMEZ KOO, B.R. 1993. Estudio taxonómico de malezas en el área cultivada con caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) en el municipio de Siquinalá, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 149 p.
6. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1978. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartográfica San Lorenzo, no. 2164 IV. Guatemala. Esc. 1:50000. Color.
7. INGENIERIA DE CAMPO LTDA. 1994. Estudio semidetallado de suelos de la zona cañera del sur de Guatemala. Colombia. 344 p.
8. JONES, S.B. 1988. Sistemática vegetal. Trad. por María Huesca. México, McGraw-Hill. 538 p.
9. MARTINEZ, M. de J. 1978. 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. 61 p.
10. \_\_\_\_\_, 1978. Taxonomía de malezas. Monografía, EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 76 p.
11. MATEUCCI, S.; COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, Estados Unidos, Secretaría General de la OEA. 112 p.
12. MEJIA ALVARADO, S. 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. p. 74.

13. ORTEGA, J.A. 1991. Informe final de práctica profesional supervisada, realizada en el cultivo de la caña de azúcar, en el Ingenio Tululá, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Mazatenango, Centro Universitario de Sur-occidente, Suchitepéquez. 88 p.
14. PAZ CHAVEZ, M.V. 1989. Determinación del periodo crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) en plantía, en el municipio de Siquinalá, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 41 p.
15. PITTY, A.; MUÑOZ, R. 1993. Guía práctica para el manejo de malezas. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. 233 p.
16. RANERO CABARRUS, H.E. 1976. Definición de la época crítica de control de malezas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) y su incidencia en el rendimiento. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 49 p.
17. SIMMONS, Ch.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

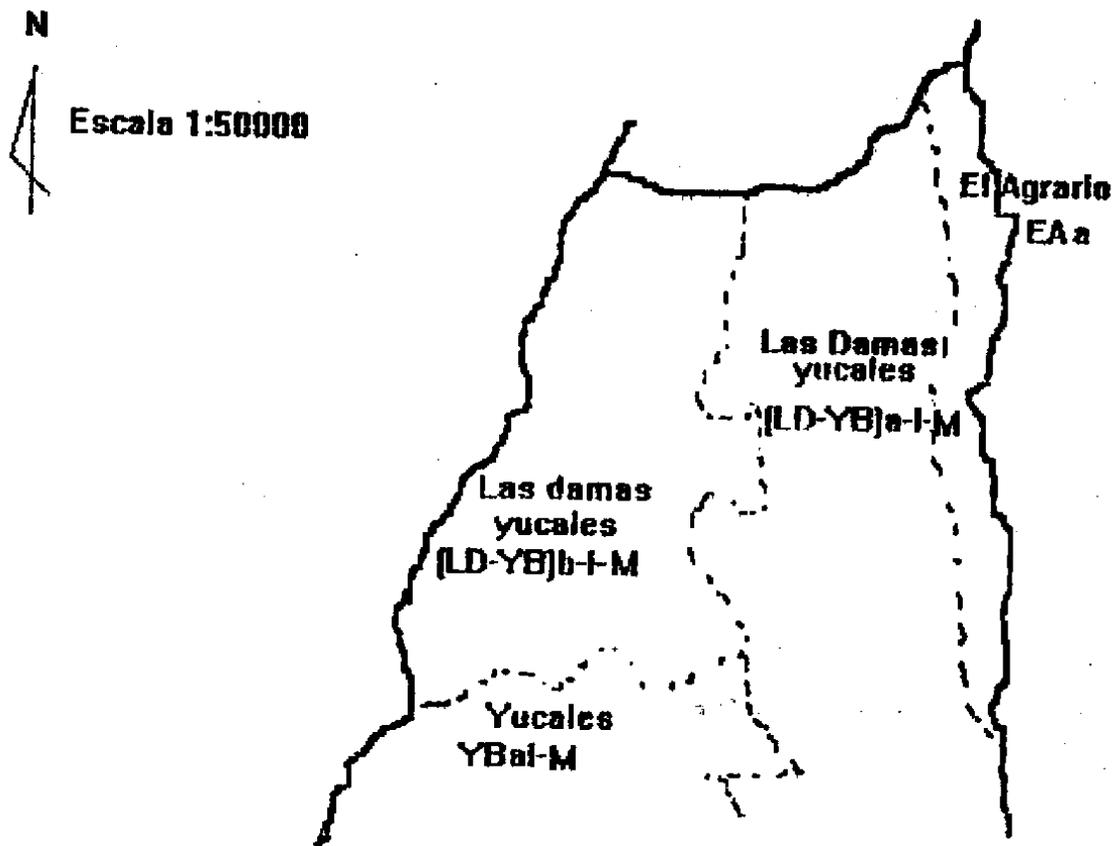
Vo. Bo.





**11. APENDICE**

Faint text at the bottom of the page, possibly a footer or additional notes, which is mostly illegible due to low contrast.



**Figura 1A** Detalle del área de estudio, mostrando las diferentes familias de suelos





**11.3. Descripción de las principales malezas encontradas en el Ingenio Tululá**

**11.3.1. Clase Liliópsida**

**11.3.1.1. Familia Araceae**

**Nombre científico:** Phylodendron spp.

**Nombre común:** Malanguilla

**Características generales:** Planta escandente, por lo general muy larga, escala árboles altos emitiendo raíces aéreas; en los cañaverales presenta entrenudos generalmente elongados. Las plantas jóvenes poseen hojas largamente vaginadas, con un peciolo canaliculado, los bordes de las hojas son herbáceos y cerosos, la forma va de enteras a lobuladas. Las nervaciones laterales generalmente paralelas, los pedúnculos usualmente cortos. Es una planta perenne; sistema radicular tuberoso. Se propaga vegetativamente por estolones.



Figura 2A. Phylodendron sp.

Nombre científico: Xanthosoma robustum Schott.

Nombre común: Quequeshque Características generales: Es una planta tropical o subtropical, herbácea, perenne, glabra, de tallos erectos. Sistema radicular tuberoso, tallo en forma de disco postrado sobre el suelo, del que dependen los pecíolos envainadores de las hojas. Las hojas son enteras o acorazonadas, con pecíolos envainadores en la base, erectos de 0.2 a 1.5 m. de longitud. El fruto es una baya libre que contiene una sola semilla. Su reproducción es vegetativa por medio de tubérculos.



Figura 3A. Xanthosoma robustum Schott.

### 11.3.1.2. Familia Commelinaceae

Nombre científico: Commelina diffusa Burm.

Nombre común: hierba de pollo

Características generales: planta monocotiledónea, herbácea, anual.

Raíz fibrosa de color blanquecino, produce raíces adventicias en los nudos del tallo, el cual es terrestre. Hojas lanceoladas, alternas.

Inflorescencia en cimas axilares, algunas veces son hermafroditas.

El fruto es una cápsula tricelada. Se propaga por semilla y vegetativamente mediante trozos de tallos con nudos.

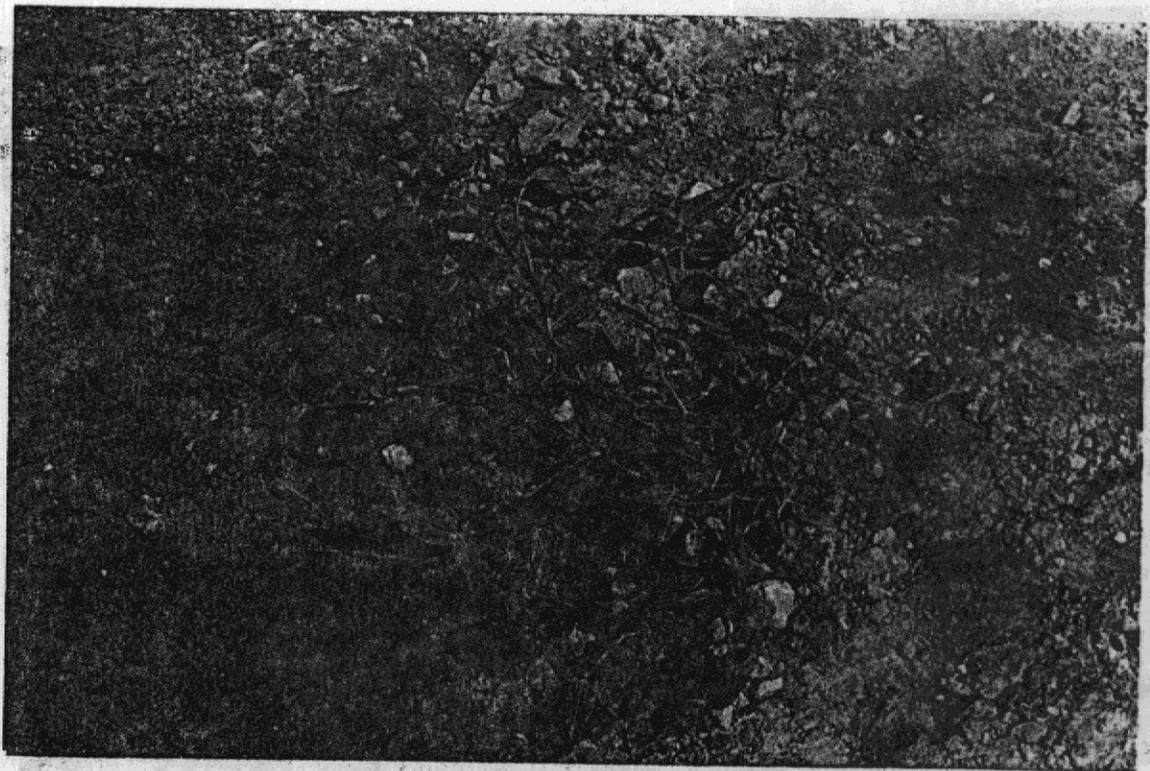


Figura 4A. Commelina diffusa Burm.

Nombre científico: Commelina erecta L.

Nombre común: Hierba de pollo

Características generales: planta herbácea, perenne, erecta o semiprostrada, muy ramificada, de raíz fibrosa. Tallo articulado, alargado, carnoso. Hojas de pecíolo corto, casi sésiles, lanceoladas, glabras o levemente pubescentes, envainadoras. Inflorescencia terminal, protegida por una espata subcordada u ovalada insertada en dirección opuesta a la hoja, las flores son de color violáceo o azul. Los frutos son cápsulas aéreas o subterráneas, dehiscentes. Se propaga por semillas y vegetativamente a través de trozos de la planta.



Figura 5A. Commelina erecta L.

### 11.3.1.3. Familia Cyperaceae

Nombre científico: Cyperus ferax (L.) Rich

Nombre común: Coyolillo

Características generales: planta monocotiledónea, herbácea, perenne, rizomatosa, de raíz fibrosa. Tallo erecto, herbáceo, triangular, sin nudos, engrosado en la base. Hojas basales, alternas, lanceoladas, de bordes aserrados y ásperos con la nervadura central prominente. Inflorescencia en umbela terminal compuesta de múltiples espiguillas con cabillo, de color amarillo a café rojizo, semejante a escamas. Se propaga por semillas y vegetativamente por rizomas.

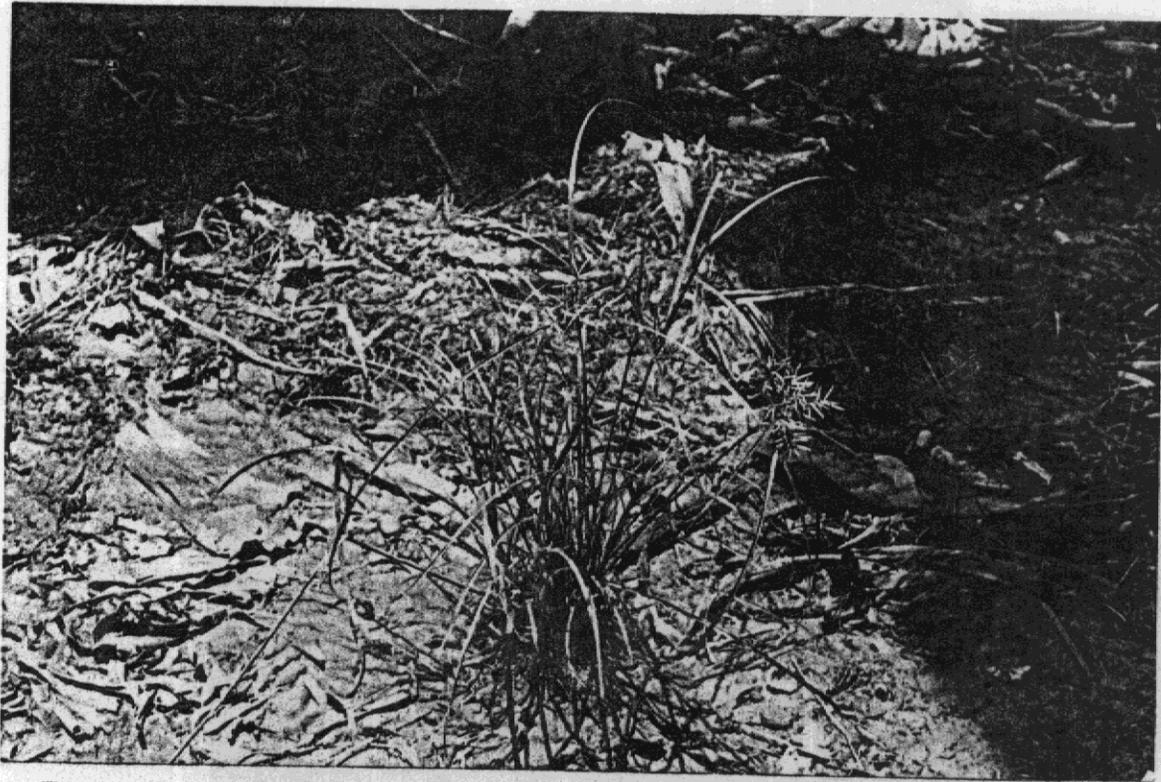


Figura 6A. Cyperus ferax (L.) Rich.

Nombre científico: Cyperus rotundus L.

Nombre común: coyolillo

Características generales: planta monocotiledónea, herbácea, perenne. Raíz fibrosa que se desarrolla a partir de tallos subterráneos largos, delgados, con rizomas estoloniformes delgados que producen numerosas cadenas de tubérculos ovales y esféricos. Las hojas con sus vainas forman un pseudotallo delgado, erecto, triangular, glabro, sin nudos, de color verde y más largo que ellas; son linear lanceoladas, semiplegadas, glabras, ásperas sin lígula, basales e involucrales.

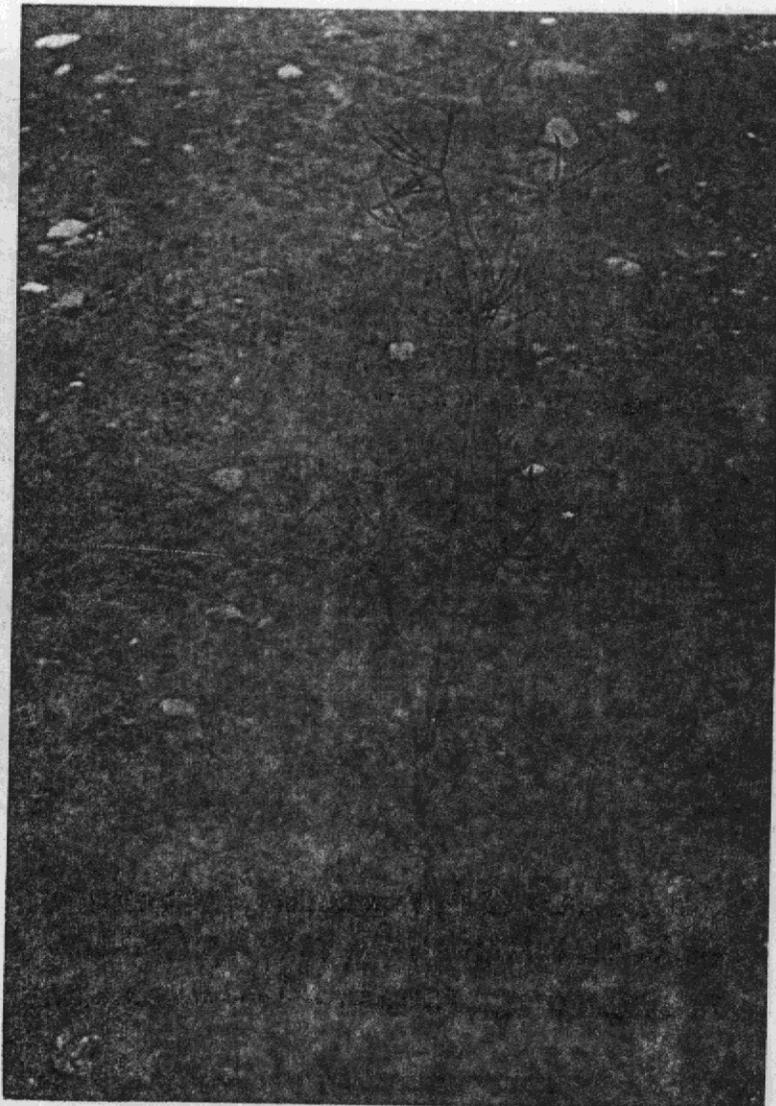


Figura 7A. Cyperus rotundus L.

#### 11.3.1.4. Familia Poaceae o Graminae

Nombre científico: Cynodon dactylon (L.) Pers.

Nombre común: Bermuda

Características generales: planta monocotiledónea, herbácea, perenne, de raíz fibrosa, originada en estolones y rizomas. Tallos erectos y rastreros, los erectos son glabros y en ellos se encuentra la inflorescencia, los rastreros (estolones) son aplanados, ramificados, glabros con raíces adventicias en los nudos. Hojas sésiles, alternas, linear lanceoladas, glabras por el envés, ásperas en el haz, de bordes ciliados, limbos cortos, con vainas basales abiertas. Inflorescencia en espiga múltiple terminal o axilar, el fruto es una carióspside y la semilla es muy pequeña de color rojizo y ovalada. Se propaga por semillas y vegetativamente por estolones y rizomas.

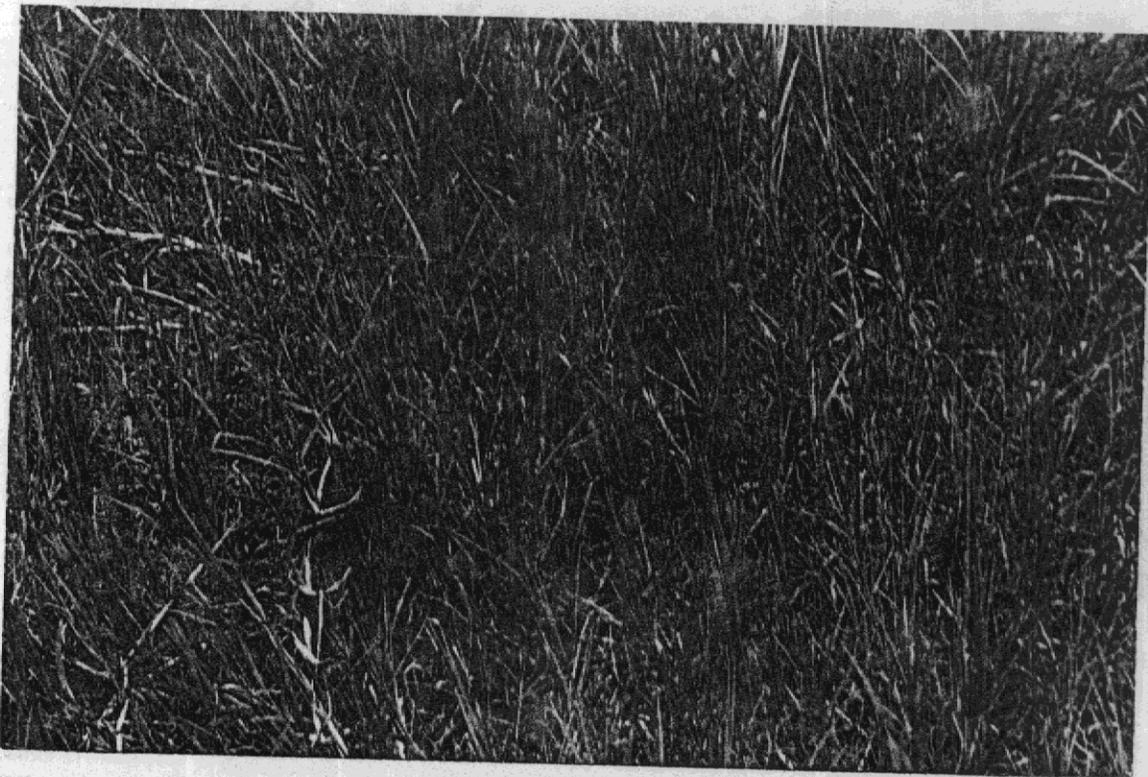


Figura 8A. Cynodon dactylon (L.) Pers.

Nombre científico: Digitaria decumbes

Nombre común: Fangola

Características generales: planta monocotiledónea, herbácea, anual. Raíz fibrosa, tallos con frecuencia decumbentes o ascendentes, delgados de pubescentes a glabros. Hojas alternas, vainas basales abiertas y flojas, pubescentes o glabras, láminas delgadas y de color verde brillante a oscuro con tonos rojizos. Inflorescencia en panícula, con racimos generalmente extendidos, semejantes a espigas, cada racimo muy delgado. El fruto es una carióspside y las semillas están rodeadas por bracteolas. Se propaga por semillas y vegetativamente mediante enraizamiento de los nudos.



Figura 9A. Digitaria decumbes

Nombre científico: Echinochloa colonum (L.) Linc.

Nombre común: Liendre de puerco

Características generales: planta monocotiledónea, anual, macolladora, semierecta o decumbente. Tallo erecto a decumbente, extendido, aplanado, herbáceo, ramificado o no en la base, liso, glabro, con nudos, a veces con pigmentación lila o púrpura abierto y rastrero, frecuentemente enraízan en la base y luego emergen, su primera fase de crecimiento es una roseta densa de hojas al nivel de la tierra. Hojas lineares, linear-lanceoladas, alternas, glabras, a veces con pelos en el margen de la parte basal, vainas abiertas en la parte superior, glabras o en ocasiones con algunos pelos a la altura de los nudos, a veces con líneas o bandas pigmentadas de color púrpura y rojizas en la base, el borde es dentado.

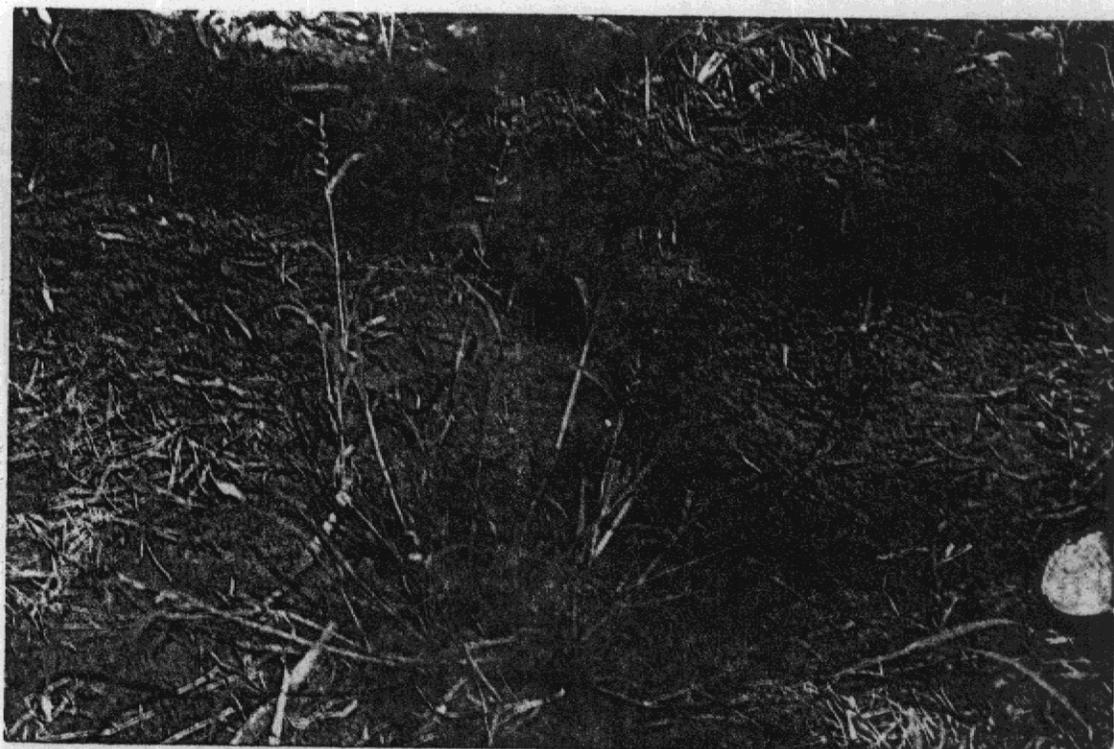


Figura 10A. Echinochloa colonum (L.) Linc.

### 11.3.2. Clase Magnoliópsida

#### 11.3.2.1. Familia Amaranthaceae

Nombre científico: Amaranthus viridis L.

Nombre común: Bledo, amaranto

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual, erecta, muy ramificada. Raíz pivotante, tallo delgado, carnoso, erecto, algo decumbente, a veces rojizo. Hojas alternas, con pecíolo negro, ovadas, frecuentemente con una mancha violácea en el centro de la lámina, glabra, con nervaduras blancas y prominentes en el envés. Inflorescencia en panícula terminal, axilar, formada por espigas y con brácteas. Las flores son unisexuales de color verde claro, dispuestas a semejanza de una panícula. El fruto es un utrículo indehisciente, rugoso, el cual se abre irregularmente. Posee una semilla redondeada de color café-negro, opaca o brillante. Se propaga por semillas.

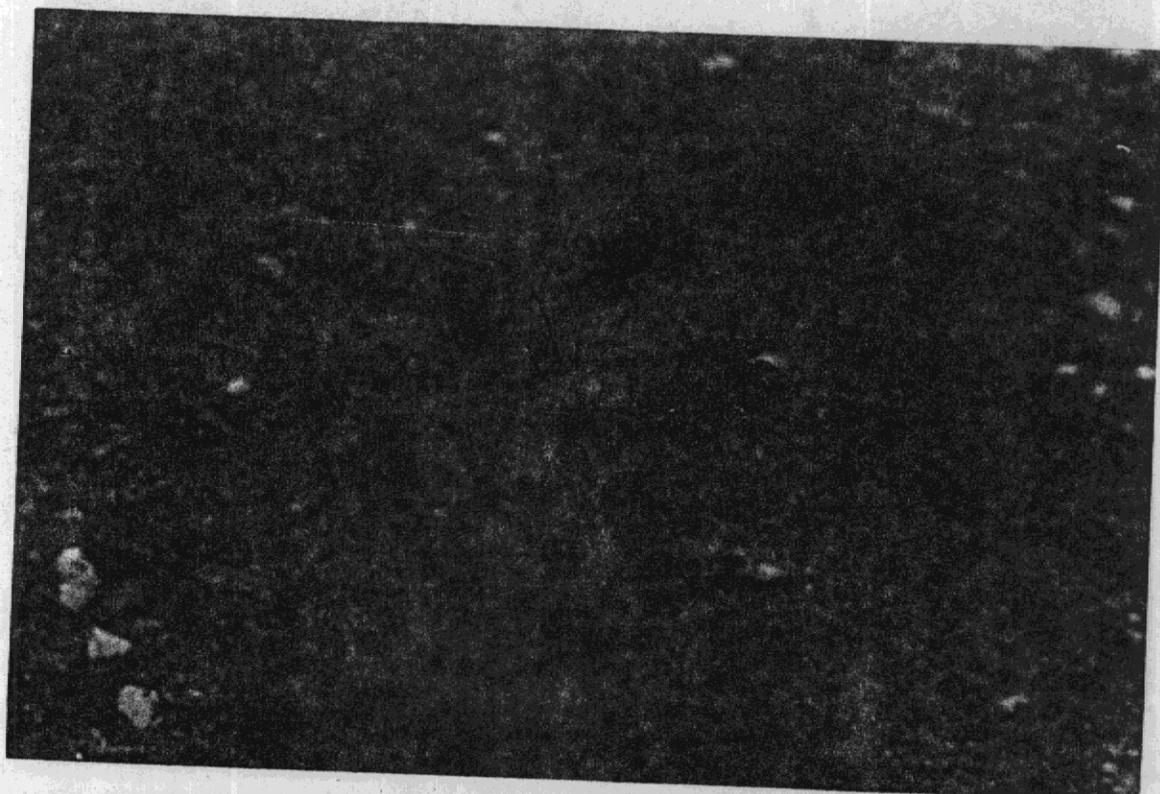


Figura 11A. Amaranthus viridis L.

Nombre científico: Amaranthus spinosus L.

Nombre común: Amaranto, bledo con espinas.

Características generales: Planta dicotiledónea, anual, herbácea, erecta, glabra, espinosa, ramificada. Raíz pivotante, carnosa, ramificada. Tallo erecto, anguloso, carnoso, glabro, ramificado, espinoso y de color rojizo. Hojas alternas, simples, ovadas, de peciolo largo, con 2 espinas en la axila, glabras de 3 a 10 cms. de largo por 4 cms. de ancho. Inflorescencia en espiga terminal, hasta de 15 cms. de largo, a veces axilar, de flores femeninas y masculinas, de color rosáceo o verde claro. Flores pequeñas de color morado o verde. Se propaga por semillas.

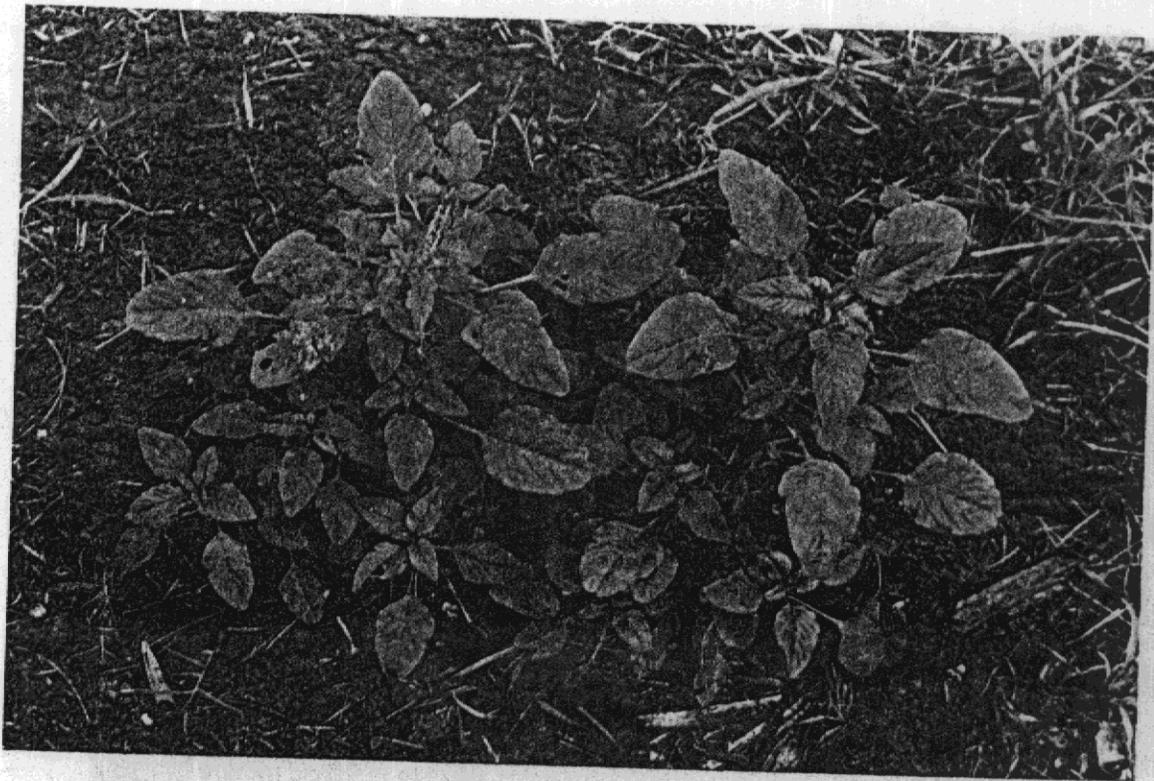


Figura 12A. Amaranthus spinosus L.

11.3.2.2. Familia Compositae o Asteraceae

Nombre científico: Melanpodium divaricatum DC.

Nombre común: Flor amarilla

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual, glabra o levemente pubescente. Raíz pivotante. Tallo cilíndrico, rastrero a ascendente, delgado, estriado, ramificado, glabro y con pelos esparcidos. Hojas opuestas con pecíolos, ovadas, acuminadas, redondeadas o ligeramente atenuadas en la base, membranáceas y de bordes generalmente enteros o levemente aserrados. Inflorescencia terminal en capítulos radiados, pequeños, dispuestos en corimbos. Con flores axilares y terminales, femeninas y hermafroditas. El fruto es un aquenio, turbinado, pubescente o glabro, negro con pelos densos blancos. Se propaga por semillas y es muy agresiva.



Figura 13A. Melanpodium divaricatum DC.

### 11.3.2.3. Familia Convolvulaceae

Nombre científico: Ipomoea purpurea (L.) Roth.

Nombre común: Bejuco, quinamul, quiebracajete

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, enredadera, anual. Raíz pivotante, tallo cilíndrico, trepador, enroscado, delgado, ramificado o no y de pubescente a glabro. Hojas alternas, pubescentes, con peciolo largo, ovadas a casi circulares en contorno, sin lóbulos. Las flores son grandes solitarias, de color azul, purpúreas, blancas, rojas y variegadas (más claras en la parte interna de la umbela); de 4 a 7 cms. de largo. El fruto es una cápsula casi redonda a ovada, globular, de 1 a 1.2 cms. de diámetro, con puntos. Se propaga por semillas. Por su hábito trepador, se constituye en un grave problema en el cultivo de la caña de azúcar, ya que su porcentaje de cobertura es mayor que muchas otras especies.

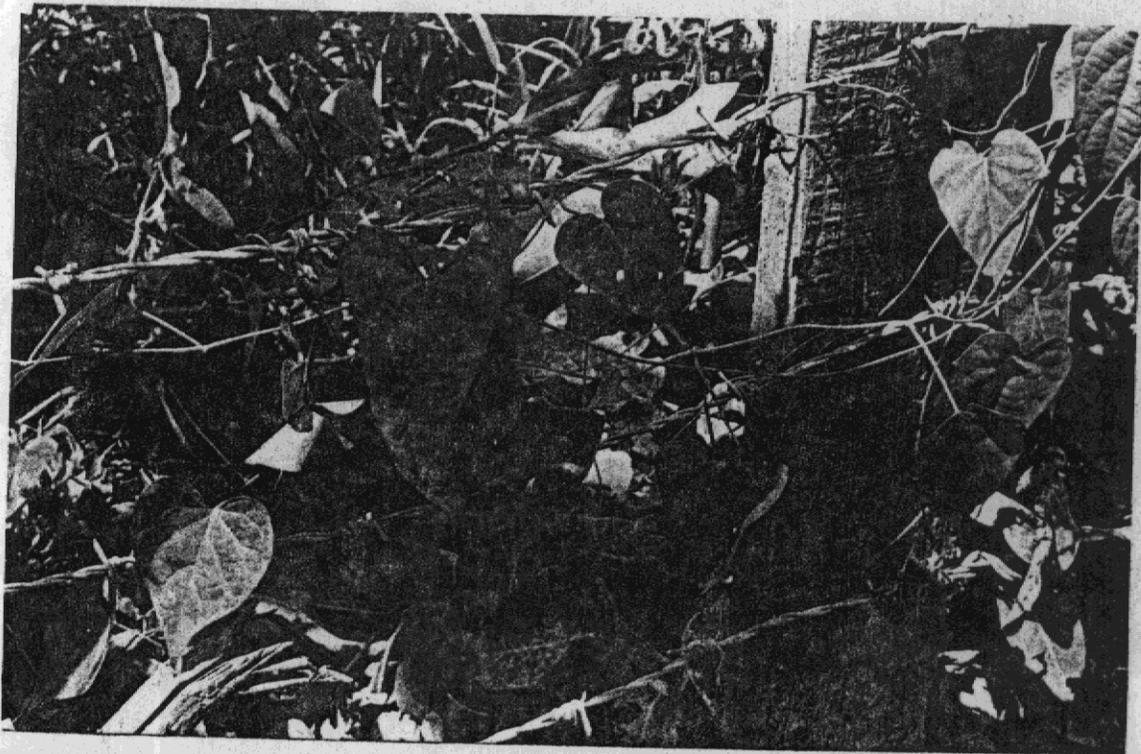


Figura 14A. Ipomoea purpurea (L.) Roth.

Nombre científico: Ipomoea trifida (HBK.) G.

Nombre común: Bejuco, campanilla

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual. Raíz pivotante. Tallo cilíndrico, voluble sinestrorso, trepador, provisto de canales laticíferos. Hojas alternas, simples, sin estípulas, pecioladas, cordadas o trilobuladas, con ápice agudo, ligeramente pubescente y de bordes lisos. La inflorescencia es una cima axilar, con cabillo largo. Las flores son campanuladas, rosadas, con el centro de la corola rosado fuerte. La corola se ensancha en forma de embudo. El fruto es una cápsula con 4 semillas de color café. Se propaga por semilla. Por su hábito trepador se enreda en las plantas de caña y dificulta la labor de la cosecha.

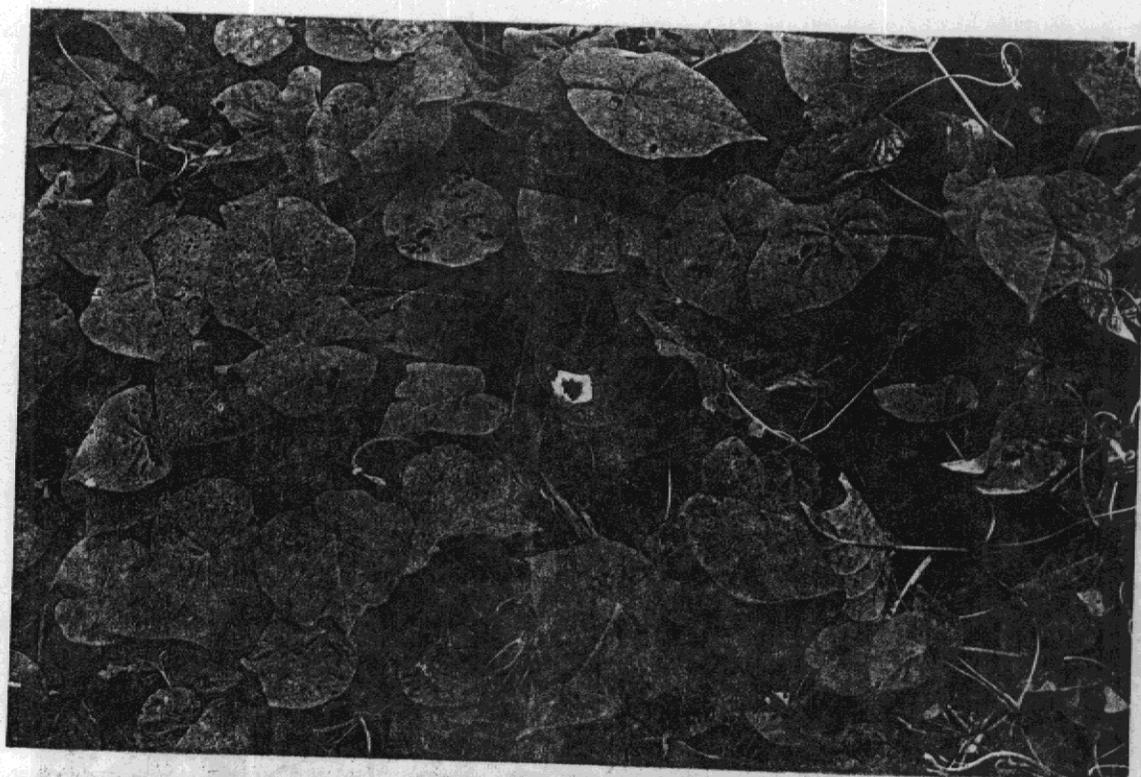


Figura 15A. Ipomoea trifida (HBK.) G.

**11.3.2.4. Familia Euphorbiaceae**

Nombre científico: Acalypha alopecuroides Jacq.

Nombre común: Hierba de cáncer

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual, de raíz pivotante. Tallo erecto, cilíndrico, ramificado y pubescente. Hojas simples, alternas, glabras, ovadas y con margen aserrado. El fruto es una cápsula dehiscente. Las semillas son diminutas, ovoides y de color negro a café oscuro. Se propaga por medio de semillas.

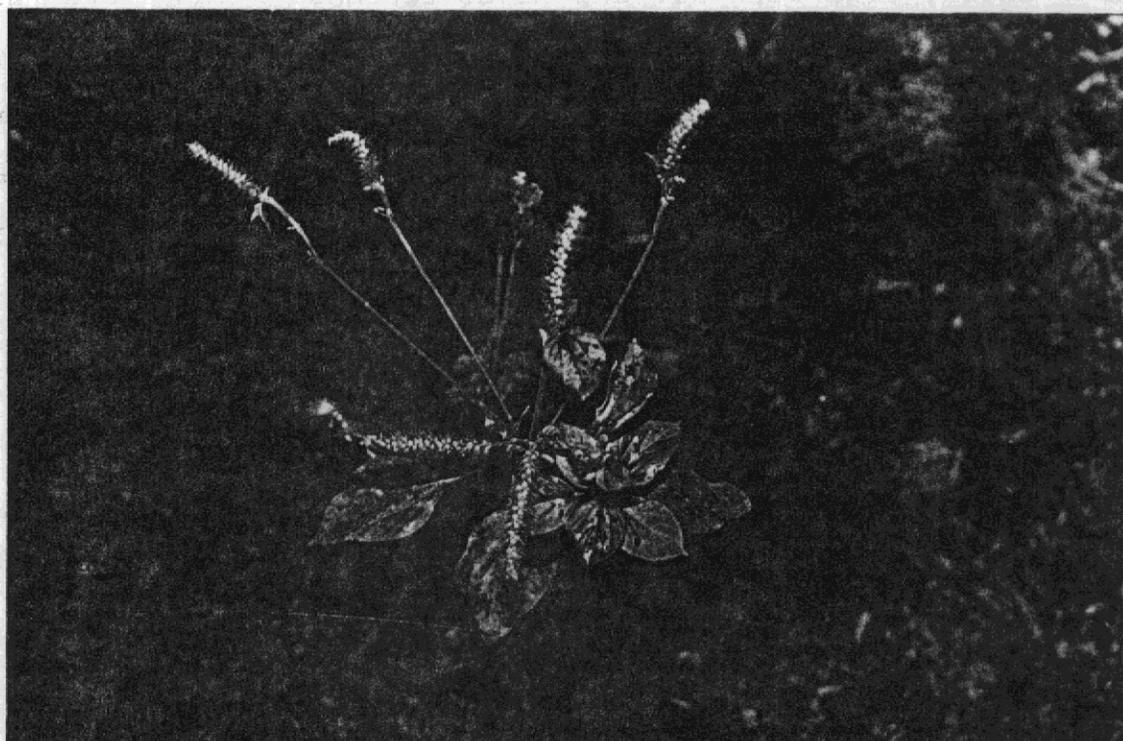


Figura 16A. Acalypha alopecuroides Jacq.

Nombre científico: Euphorbia heterophylla L.

Nombre común: Lechosa

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual. Raíz pivotante. Tallo cilíndrico, erecto y ascendente, no ramificado o poco ramificado, hueco con abundante látex blanquecino y pegajoso; de pubescencia densa a glabra en las partes jóvenes. Hojas opuestas, la mayoría alternas, de color opaco, láminas de forma oblonga-lanceolada, enteras o irregularmente dentadas, algo pubescentes en el haz y envés, algo ásperas. Las hojas cercanas a las flores están manchadas de rojo. Inflorescencia en grupo compacto, terminal. El fruto es una cápsula globosa, corto-ovada, glabra, separada en 3 secciones, explosivamente dehiscente. Semilla de color pardo-castaño a marrón claro, café oscuro a negro. Se propaga por semilla.



Figura 17A. Euphorbia heterophylla L.

Nombre científico: Euphorbia hirta L.

Nombre común: Golondrina

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual. Raíz pivotante. Tallo generalmente rastrero o ascendente, pubescente, poco ramificado, con látex blanco pegajoso. Hojas opuestas con pecíolos cortos, de ovadas a lanceoladas y con los lados basales desiguales, de color verde principalmente en las envolturas y descoloridas entre ellas; frecuentemente con manchas púrpura-rojizas, de esparcidamente pubescente a glabras en el haz y pubescentes en el envés, de bordes dentados. La inflorescencia terminal o axilar en forma de grupo compacto, redondeado, con brácteas y florecillas con cabillo. El fruto es dehiscente, capsular, ovado, con ángulos aguzados y pelos ásperos y una semilla por celda. La semilla es de color café-claro a café-rojizo o pardo. Se propaga por semilla.



Figura 18A. Euphorbia hirta L.

Nombre científico: Euphorbia hypericifolia L.

Nombre común: Golondrina

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual. Raíz pivotante. Tallo delgado, cilíndrico, leñoso, de erecto a ascendente, con entrenudos largos, generalmente ramificado, los ejes secundarios forman con el eje principal ángulos muy abiertos, es de color rojizo o morado casi glabro con látex pegajoso. Hojas pequeñas opuestas, estipuladas, con peciolo corto, casi sésiles, ovado-lanceoladas o elípticas, glabras de bordes aserrados y lados basales desiguales, de color verde-plomizo alrededor de las nervaduras y desteñidas entre éstas. Las flores son pequeñas, con apéndices atrofiados o prominentes semejantes a pétalos, son de color blanco a rojizo. El fruto es una cápsula casi redonda, glabra y se separa en 3 porciones, café-clara a rojiza, ovada, cuadrangular y arrugada. Se propaga por semillas.



Figura 19A. Euphorbia hypericifolia L.

Nombre científico: Euphorbia postrata Ait.

Nombre común: Golondrina rastrera, golondrinita

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, perenne, postrada. Raíz pivotante. Tallo delgado, postrado o ascendente, muy ramificado, pubescente y con látex pegajoso. Hojas opuestas estipuladas, de pecíolo corto, elípticas ovado-invertidas, los lados basales desiguales; verdes, principalmente en las envolturas alrededor de las nervaduras, desteñidas en las áreas internervales y con pilosidad esparcida a casi glabra y más pubescente en el envés. Inflorescencia axilar, compuesta por capas bracteales que llevan florecillas generalmente solitarias en los nudos superiores. El fruto es capsular, ovado, con ángulos aguzados y pelos ásperos sólo en los ángulos, se separa en 3 porciones y posee 3 semillas, las que son de color café-rosado, oblongas, cuadrangulares y con arrugas bajas transversales. Se propaga por semilla.

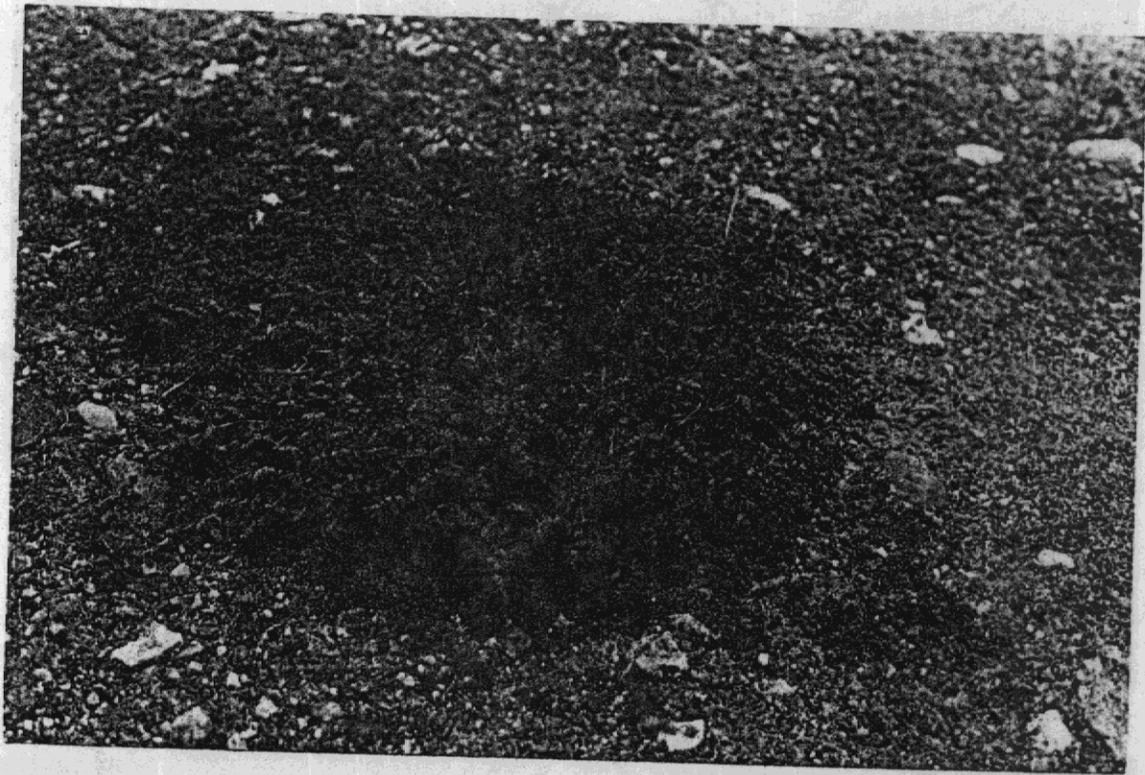


Figura 20A. Euphorbia postrata Ait.

### 11.3.2.5. Familia Portulacaceae

Nombre científico: Portulaca oleracea L.

Nombre común: verdolaga

Características generales: planta dicotiledónea, herbácea, anual o bienal, suculenta, glabra, portada. Raíz pivotante con muchas raíces secundarias fibrosas. Tallo grueso, carnoso, de rastrero a ascendente muy ramificado, frecuentemente verde-rojo purpurino, verde opaco o morado-rojizo y lampiño. Hojas alternas a casi opuestas, enteras, sin pecíolos, ovado-invertidas a espatuladas, cuneiformes, lampiñas y brillantes. Inflorescencia en grupo compacto terminal con pocas flores axilares, sésiles, solitarias, amarillas y se abren sólo en las mañanas soleadas. El fruto es un pixidio de paredes delgadas, con dehiscencia central, con semillas de color rojo oscuro a negro. Se propaga vegetativamente por semillas.

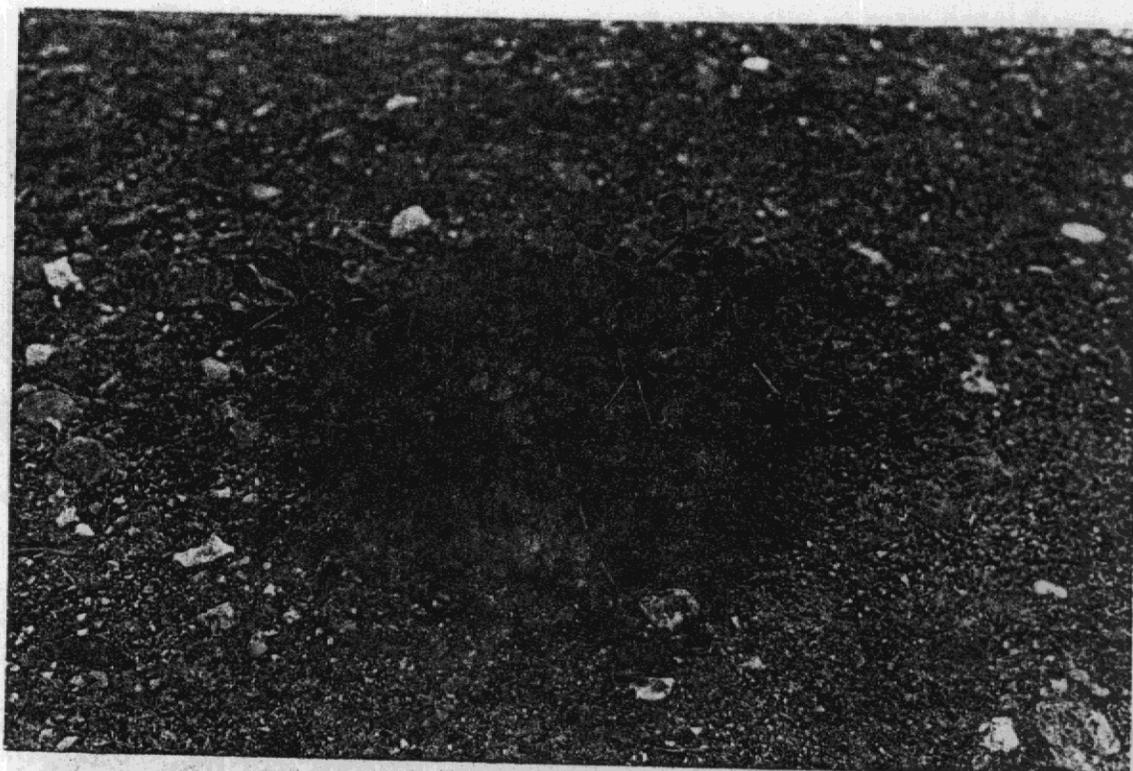


Figura 21A. Portulaca oleracea L.



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

Ref. Sem. 30-98

LA TESIS TITULADA: "DETERMINACION DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE MALEZAS EN  
 TRES FAMILIAS DE SUELOS CULTIVADAS CON CAÑA DE AZUCAR  
 (Saccharum officinarum L.) (SOCA Y PLANTIA), EN EL  
 INGENIO TULULA S.A".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: CHRISTIAN ALEXIS SMITH BROLO

CARNET No: 9014171

HA SIDO EVALUADA POR LOS Profesionales: Ing. Agr. Ovidio Anibal Sacbajá Galindo  
 P.A. Ernesto Carrillo  
 Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno Juárez  
 Ing. Agr. Walter García Tello

El Asesor 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. Fredy Rolando Hernández Ola  
 ASESOR

Ing. Agr. Fernando Rodríguez  
 DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Rolando Lara Alejo  
 DECANO



cc: Control Académico  
 Archivo  
 FR/prr.  
 APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.  
 TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770