

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

" ESTUDIO ECOLOGICO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE EN
EL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA "



En el grado académico de
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, noviembre de 1982.

D1
T(672)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer M.

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Vocal 1o.:	Ing.Agr. Oscar R. Leiva R.
Vocal 2o.:	Ing.Agr. Gustavo A. Méndez R.
Vocal 3o.:	Ing.Agr. Fernando Vargas N.
Vocal 4o.:	Prof. Leonel Enrique Durán.
Vocal 5o.:	Prof. Francisco Muñoz Navichoque.
Secretario:	Ing.Agr. Carlos R. Fernández P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL
PRIVADO

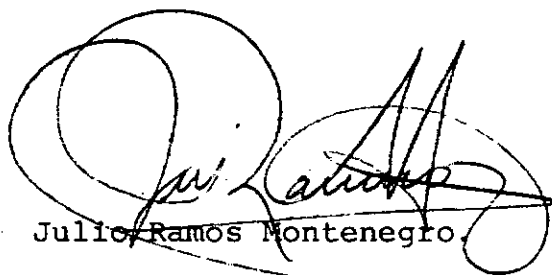
Decano:	Dr. Antonio Sandoval S.
Examinador:	Ing.Agr. Rolando Aguilera M.
Examinador:	Ing.Agr. Ricardo Miyares S.
Examinador:	Ing.Agr. José Antonio Zúñiga.
Secretario:	Ing.Agr. Carlos N. Salcedo Z.

Guatemala, noviembre de 1982.

Señor Decano:
Honorable Junta Directiva:
Honorable Tribunal Examinador:
Facultad de Agronomía.

En cumplimiento de lo establecido por las leyes de la -
Universidad de San Carlos de Guatemala, es para mí alto honor
someter a consideración el trabajo de tesis titulado: " ESTU
DIO ECOLOGICO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE EN EL MU-
NICIPIO DE SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA ", como requisito pre-
vio para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo --
en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Julio Ramos Montenegro.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia	
Asunto	
.....	

29 de octubre de 1982.

Señor Decano
Dr. Antonio Sandoval S.
Facultad de Agronomía
Guatemala.

Señor Decano:

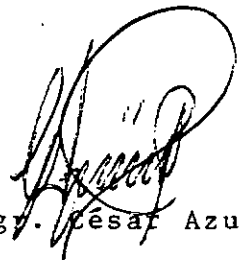
En atención a la designación que esa Decanatura nos hiciera, comunicamos a usted que hemos asesorado al estudiante Julio Ramos, en la ejecución del trabajo de tesis titulado:

"ESTUDIO ECOLOGICO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE EN EL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA"

Consideramos que dicho trabajo es un aporte sumamente importante que vendrá a enriquecer las investigaciones básicas que en el cultivo del café son muy escasas. De esta forma, recomendamos a su persona la autorización para su impresión, ya que cumple con los requisitos que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,


Ing. Agr. Manuel Martínez O.


Ing. Agr. César Azurdia P.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis agradecimientos a los ingenieros M.Sc. César Augusto Azurdia Pérez y Manuel de Jesús Martínez Ovalle por la asesoría prestada en el presente trabajo.

Además manifiesto mis reconocimientos a los distinguidos profesionales:

Ing. M Sc. Carlos Fernando Estrada Castillo

Ing. Agr. Salvador Castillo Orellana.

DEDICO ESTE ACTO

A DIOS TODO PODEROSO.

Al señor:

José Alberto Maldonado (Q.E.P.D.)

A mi Patria, Guatemala.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos.

DEDICO ESTA TESIS

A

El departamento de San Marcos, en especial al municipio -
de San Rafael Pie de la Cuesta.

TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN -----	i
INTRODUCCION-----	1
OBJETIVOS -----	2
REVISION DE LITERATURA	
BIOLOGIA DE MALEZAS	
CONCEPTOS -----	3
SUCESSION VEGETAL -----	5
ECOLOGIA DE SUCESSION SECUNDARIA-----	7
MODELO DE DISPERSION DE MALEZAS -----	8
CAMBIO GENETICO -----	10
ADAPTACION DE MALEZAS MUY EXITOSAS -----	12
ALELOPATIA -----	13
AUTOPOLINIZACION -----	14
COMPETENCIA DIRECTA MALEZA COSECHA -----	15
MALEZAS Y SU MEDIO -----	16
MALEZA IDEAL -----	20
TRABAJOS REALIZADOS EN GUATEMALA Y LITERATURA MAS	
FRECUENTE. -----	21
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	
FACTORES ABIOTICOS	
UBICACION GEOGRAFICA -----	25
GEOLOGIA -----	29
GEOGRAFIA -----	29
HIDROGRAFIA -----	29
OROGRAFIA -----	30

	PAG.
CONDICIONES CLIMATICAS O ZONA DE VIDA VEGETAL-----	30
FACTORES BIOTICOS	
VEGETACION -----	33
FAUNA -----	33
LA PRODUCCION AGRICOLA DEL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA -----	34
MATERIALES Y METODOS	
METODOLOGIA	
DETERMINACION DE LA COMPOSICION FLORISTICA -----	35
ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DE MALEZAS EN DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE CAFE -----	35
COMPOSICION DE COMUNIDADES DE MALEZAS A DIFERENTES --	
ALTITUDES -----	36
RESULTADOS	
DETERMINACION DE LA COMPOSICION FLORISTICA, PARA A--- REAS CULTIVADAS Y NO CULTIVADAS CON CAFE -----	37
ESTUDIO DE LAS COMUNIDADES DE MALEZAS EN DIFERENTES - SISTEMAS DE MANEJO DE CAFE -----	40
CAFE CULTIVADO CON BAJO NIVEL DE TECNIFICACION -----	41
CAFE CULTIVADO CON MEDIANO NIVEL DE TECNIFICACION ---	48
CAFE MANEJADO CON ALTO NIVEL DE TECNIFICACION -----	57
DISCUSION DE RESULTADOS -----	76
CONCLUSIONES -----	88
BIBLIOGRAFIA CITADA -----	90
APENDICES	
A. DETERMINACION DEL TAMAÑO Y NUMERO DE PARCELAS ("QUA--- DRATS") EN EL MUESTREO ECOLOGICO -----	94
B. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES DE MALEZAS MAS IMPORTAN--- TES -----	107

C. DESCRIPCION DE VARIEDADES DE CAFE QUE SE CULTI-

VAN EN EL MUNICIPIO ----- 145

INDICE DE CUADROS MAPAS Y GRAFICAS

	PAG.
MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA -----	26
MAPA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS -----	27
MAPA DEL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA -----	28
CUADRO DE SUELOS CARACTERISTICOS DE MUNICIPIO -----	32
CUADRO DE ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN EL MUESTREO ECO- LOGICO DE AREAS CULTIVADAS CON CAFE -----	38
CUADRO DE ESPECIES DE MALEZAS QUE NO APARECIERON EN EL ---- MUESTREO ECOLOGICO -----	39
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON BAJO NIVEL DE TECNIFICACION A 915 m.s.m (3000 p.s.m) -----	65
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON BAJO NIVEL DE TECNIFICACION A 1220 m.s.m (4000 p.s.m) -----	66
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON BAJO NIVEL DE TECNIFICACION A 1524 m.s.m. (5000 p.s.m) -----	67
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON MEDIANO NI---- VEL DE TECNIFICACION A 915 m.s.m (3000 p.s.m) -----	68
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON MEDIANO NIVEL DE TECNIFICACION A 1220 m.s.m (4000 p.s.m) -----	69
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON MEDIANO NIVEL DE TECNIFICACION A 1524 m.s.m (5000 p.s.m) -----	70
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON ALTO NIVEL --- DE TECNIFICACION A 915 m.s.m (3000 p.s.m) -----	71
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON ALTO NIVEL --- DE TECNIFICACION A 1220 m.s.m (4000 p.s.m) -----	72
CUADRO DE COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON ALTO NIVEL --- DE TECNIFICACION A 1524 m.s.m (5000 p.s.m) -----	73
CUADRO DE FACTORES AGROECOSISTEMATICOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO -----	74

PAG.

CUADRO INDICATIVO DE TAMAÑO Y NUMERO DE REPETICIONES EN EL MUESTREO ECOLOGICO -----	75
CUADRO DEMOSTRATIVO DE LA OBTENCION DE AREA MINIMA-----	96
CUADROS DEL MUESTREO DE CALIBRACION -----	99, 104
GRAFICA DE <u>Galinsoga urticaefolia</u> .-----	106

RESUMEN

Al revisar la serie de estudios que se han realizado en Guatemala en torno a la relación maleza-cultivo de café, vemos que en su mayoría enfocan el problema desde el punto de vista de los daños o pérdidas que éstas ocasionan al cultivo.

Lo anterior ha conducido en el presente trabajo a estudiar la composición florística en el cultivo de café, interrelacionando los factores agroecosistemáticos que hacen el hábitat del cultivo-maleza.

Se eligió como área de estudio la boca costa del departamento de San Marcos (El municipio de San Rafael Pié de la Cuesta), ya que ésta reúne las condiciones necesarias para estudiar la naturaleza biológica de las especies y poder conocer las respuestas de estas a las manipulaciones necesarias en la producción del café.

Los objetivos perseguidos fueron: 1. La determinación de las malezas que existen en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pié de la Cuesta. 2. La identificación de las comunidades de malezas en los diferentes sistemas de manejo de café existentes. 3. Establecer una diferencia composicional de las comunidades de malezas de acuerdo al estrato altitudinal del municipio, así como en los diferentes sistemas de manejo.

La metodología para el muestreo ecológico de la composición florística, se desarrolló según los métodos empleados en ecología vegetal (Mueller - Dombois and Ellenberg, 1974), pre

parándose ejemplares de herbario, identificándose y conservándose para su posterior cotejo.

La metodología de encuesta dirigida, nos proporcionó el conocimiento del valor antropocéntrico de la mayoría de especies, así como los aspectos culturales, permitiéndonos conocer gran parte del manejo del cultivo en esa zona.

Como complemento a lo anterior en la segunda parte, se efectuó el estudio de suelos en el área de estudio. De esto se conocieron los valores de potencial hidrogénico (pH), microgramos/ml de P,K y Meq/ 100 ml de suelo de Ca, Mg.

Los resultados obtenidos indican que:

- a. El manipuleo que el hombre ocasiona al medio afecta severamente la composición sociológica de las malezas, aunque en lo que respecta al factor edáfico la mayoría de especies se adaptan a condiciones edafológicas muy variadas.
- b. Aparte del manipuleo el otro factor que es determinante en la distribución de la composición florística, es la altura por la interrelación que esta guarda con los factores térmicos en un momento dado actúa como barrera impidiendo la migración de especies.
- c. La familia que reportó la mayor riqueza Compositae, quedando relegada a un segundo plano Gramíneae y en tercer lugar Cyperaceae.

La importancia de la familia Compositae se puso de manifiesto aún mas con el hecho que 2 de las 3 especies cosmopolitas, Polymnia maculata, Ageratum conyzoides, Borreria laevis, perte-

necen a este taxon con la tercera especie perteneciendo a Rubiaceae.

En cuanto a Gramineae su mayor relevancia se manifestó en los sistemas mas especializados de manejo del cultivo, desplazando de sus nichos a otras especies.

La familia Cyperaceae conservó el tercer lugar en la mayoría de sistemas y manejos, aunque en los mas especializados se manifestó mejor en cuanto a su densidad.

- d. En cuanto a la distribución ecológica, la mayoría de especies (64%) encontradas en el muestreo del cultivo se localizó en alturas bajas (915 a 1220 m.s.m), una cantidad menor (21%) estan adaptadas en 1524 m.s.m el 9% es transicional entre los 1220 y 1524 m.s.m y el resto, 6% respondieron a una condición de cosmopolitas.

ESTUDIO ECOLOGICO DE LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL CAFE EN EL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA

INTRODUCCION:

Las especies consideradas como malezas, han estado asociadas a los cultivos desde el momento que el hombre separó de su habitat natural un determinado grupo de plantas que le representaron beneficio, en detrimento de otras que se vieron obligadas a abandonar su nicho.

Debido a la importancia que representan las malezas en la producción agrícola, dado que muchas han evolucionado a la par de las especies cultivadas, así como el hecho de compartir con ellas el mismo ambiente y que de una u otra forma representan relaciones de competencia, se hace necesario el estudio de su biología. Parte de este estudio comprende el ecológico, el cual en parte nos proporcionará conocimiento sobre su comportamiento y en base a éste, poder establecer programas racionales que regulen la convivencia obligatoria cultivo-maleza.

En Guatemala el cultivo del café dado su grado de importancia, ha sido estudiado en diferentes aspectos, sin embargo, estudios básicos que traten de explicar el por qué de la presencia de las diferentes comunidades de malezas asociadas con el cultivo, no existen. Es así como el presente estudio trata de llenar parte de este vacío.

OBJETIVOS:

- a. La determinación de las malezas que existen en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pie de la Cuesta.
- b. La identificación de las comunidades de malezas en los diferentes sistemas de manejo de café existentes.
- c. Establecer una diferencia composicional de las comunidades de malezas de acuerdo al estrato altitudinal del municipio, así como en los diferentes sistemas de manejos.

REVISION DE LITERATURA.

I. BIOLOGIA DE MALEZAS

A. Conceptos

A muchas especies de plantas se les considera malezas o malas hierbas, cuando estorban y perjudican la producción agrícola y ganadera porque disminuyen el rendimiento y la calidad de las especies de cultivo y de las forrajeras, Azurdia (1978).

La maleza se considera como una planta de crecimiento espontáneo, lujuriante a manera de un brinjal, que comprende las arvenses (que se desarrollan en áreas agrícolas), ruderales (asociadas a vías de comunicación), y pioneras en áreas desnudas en donde se da sucesión subsecuente, Azurdia (1981).

Harlan y De Weet citados por Azurdia (1981), hacen un análisis de la palabra maleza (Weed), mencionando que el diccionario inglés de Oxford da la siguiente definición: "Maleza es una planta herbácea sin valor para uso o belleza, desarrollándose en forma silvestre, exhuberante y obstaculizando el desarrollo de la vegetación superior". En la década reciente la palabra maleza ha tomado implicaciones nuevas, que en creencia de dichos autores no ha sido discutida adecuadamente. Menciona tres grupos de autores que tratan de definir maleza: a) los que discuten el término en el sentido de malas hierbas (Blatchley, 1912; Robbins, 1942; Wodehouse, 1963); b) los que consideran que no han sido bien estudiadas y que tienen alguna utilidad (Emerson, 1912; Cocanover, 1950; King, 1951) y, c) --

los que las definen con inclinaciones ecológicas (Dayton, 1950; Pritchard, 1960).

Buting citado por Azurdia (1981), expresa al analizar el concepto "especie en lugar equivocado" dada por varios autores, que la palabra "equivocado" implica una opinión humana, desde el momento en que correcto y equivocado son conceptos humanos que no tienen lugar en la naturaleza. Finalmente define maleza en términos ecológicos como "pionera de sucesión secundaria".

Baker citado por Azurdia (1981) dice: "En mi opinión, una planta es una maleza si en algunas áreas geográficas crecen poblaciones en situaciones predominantemente disturbadas por el hombre, entonces, maleza incluyen las llamadas arvenses (dentro de las áreas cultivadas) y ruderales (ocurren en lugares incultos, derechos de vía). No parece necesario trazar una línea entre estas categorías porque en muchos casos las mismas especies ocupan ambos habitats".

Holzner citado por Azurdia (1981), indica, "Las malezas -- son plantas difíciles de definir ya que no existen límites severos". Luego las define como plantas adaptadas a habitats hechos por el hombre e interfiriendo con las actividades humanas. Holzner hace el siguiente señalamiento las malezas pueden presentarse en tres tipos generales de vegetación:

- a. En suelos agrícolas
- b. En cualquiera de los sitios ruderales disponibles
- c. En vegetación natural de la que ellas son originarias o a la que han sido capaces de invadir.

Kellman (1980) menciona que, maleza es toda aquella planta creciendo en situación agrícola pero no plantada por el hombre.

Un campesino el término maleza lo define como el monte -- que crece en el cultivo que el planta, siéndole la mayoría de veces útil en algún aspecto.

B. Sucesión Vegetal

El tipo de sucesión vegetal que se inicia en áreas como - deltas de ríos, recesión de glaciares, levantamientos, lavas - volcánicas, se le llama sucesión primaria; aquellas derivadas de la destrucción de ecosistemas primarios por fuego, inundaciones, abandonos de campos cultivados, pastoreo, etc, se les llama sucesión secundaria, Azurdia (1981).

La manipulación del medio ambiente ha favorecido la producción de especies secundarias sucesivas. Muchas de estas especies tienen genotipos oportunistas específicos, que han -- conducido al desarrollo de malezas. Las malezas se conforman del concepto de sucesión ecológica pero los ecosistemas agrícolas son muy dinámicos con cambios rápidos y recurrentes, -- Azurdia (1981).

Según Weaver y Clements citados por Azurdia (1981), los - procesos que se dan en la evolución de la vegetación a partir de un área desnuda hasta alcanzar la comunidad clímax son: migración, écesis, agregación, reacción y población estabilizada.

Todas las áreas desnudas que estén completamente libres de

semillas u otros propágulos, deben sus primeros pobladores a la migración, siendo el proceso fundamental la traslación de gérmenes desde un área ya ocupada a un área nueva. Las semillas deben de germinar en la nueva área, las plántulas crecer hasta llegar a ser plantas maduras y éstas, a su vez, deben reproducirse para que el área se cubra de vegetación, este proceso se llama écesis. Después del establecimiento de los primeros invasores dispersos, los individuos comienzan a formar grupos como resultado de la propagación, proceso denominado agregación. Cuando las plántulas están agregadas en tal forma que la demanda de energía o de materiales es superior a lo disponible, comienza la competencia. Allí no hay suficiente para todos; el más fuerte elimina al débil; como consecuencia, este último no puede crecer o muere. La competencia conduce a la reacción, así, el área antes plenamente iluminada, llega a ser más o menos densamente sombría; si era húmeda, la gran cantidad de agua absorbida del suelo y pérdida mediante transpiración la hace seca, etc. Al mismo tiempo que el desarrollo de la vegetación modifica el ambiente, hay un cambio en la población vegetal. Los arbustos podrán reemplazar a las hierbas al dejar a éstas en la sombra, los árboles serán capaces de comenzar a desarrollar bajo la protección de los arbustos y una vez bien establecidos, causar la desaparición de éstos. El tipo final de vegetación puede ser hierbas, arbustos o árboles y es determinado por el clima. Es en este momento cuando la vegetación está en equilibrio con su clima, es decir, está estabilizada.

Azurdia (1981) indica que dependiendo del tipo de sucesión y del papel que juegue el hombre, las comunidades de malezas recibirán diferentes nombres. Así en sucesión primera y secundaria en las que el hombre no provoca un disturbio continuo serán

pioneras "preseri" y pioneras "subserie" respectivamente; en sucesión secundaria con perturbación continua 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.

Según Weaver y Clement citados por Azurdia (1981). En sucesión secundaria provocada por disturbios humanos con fines agrícolas, la acción del hombre continua manipulando el medio ambiente, motiva la migración, determina densidad de agregación y fomenta la écesis, además controla el grado de competencia, la estabilización nunca se alcanza ya que las reacciones de la vegetación son modificadas por la labranza y son evitados los invasores.

C. Ecología de sucesión secundaria

¿Se guían las malezas por las reglas?, la sucesión secundaria es una serie de cambios en composición específica de una comunidad, después de un disturbio o después de la abertura de una nueva senda en el ambiente físico para la colonización de plantas (malezas) y animales.

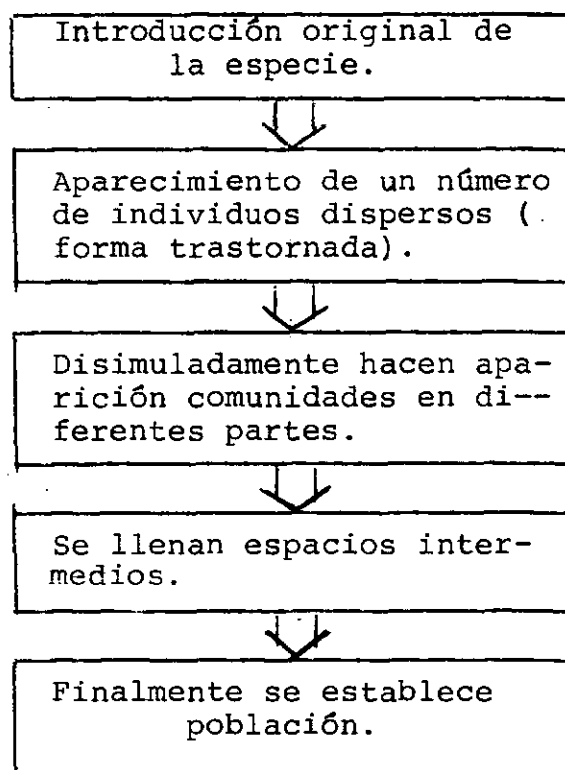
La sucesión secundaria usualmente resulta por la competencia interespecífica por especies pioneras, a menudo golpeando a las especies posteriores antes, durante y después de su inicio o apertura. Pero ellas (las pioneras) por sí mismas producen un medio ambiente en el cual las especies posteriores pueden ser competitivamente superiores.

Las malezas no crecieron como un producto espontáneo de -

la agricultura, las manipulaciones del medio ambiente físico - necesario para la producción de las cosechas, favorece una clase fito-sociológica en los ecosistemas naturales, esta clase - será seral, colonizadora, invasora, oportunista. En términos de agricultura toda planta que llene los requisitos anteriores se considera maleza. Estas especies serales, siempre han existido, pero la sucesión introducida durante los disturbios del medio ambiente han aumentado su importancia, Young & Evans (- 1976).

D. Modelo de dispersión de malezas

Salisbury (1932) citado por Baker (1972), hizo el primer análisis de la dispersión de malezas en Inglaterra, o sea, -- cuando una nueva especie llega a un país. El modelo propuesto es:



En general parece que unas pocas especies, o muy pocas especies de un género pueden dirigirse hacia el éxito y tomar ventaja de la ayuda del hombre para su dispersión lejos de sus lugares de origen.

Esto puede ser particularmente el caso en los trópicos - donde un ejemplo se puede tomar del género Tridax, que se restringe a Centro América y territorios adyacentes, excepto por Tridax procumbens L. el cual ha llegado a ser una maleza predominante através de los trópicos.

Actualmente es motivo de detenido estudio, dado que se ha establecido en lugares donde sus congéneres no lo han logrado.

Otro ejemplo es Ageratum houstonianum Mill. antiguamente inofensivo, ha escapado y ha llegado a ser una maleza. Se ha establecido por sus propios medios en cualquier parte del tró pigo y en las montañas de Africa Oriental se ha encontrado e - hibridizado con la maleza tropical Ageratum conyzoides L.

Otro ejemplo lo constituye la liberación de la tierra para uso agrícola, esto da como resultado, la iniciación de una sucesión secundaria, y con esto el cambio de la flora de malezas en el área respectiva. Además, el control de una maleza - en particular no es suficiente, este debe ser seguido por una resiembra con especies deseables o de otra manera, el nicho se rá llenado por otra maleza, la cual está lista y esperando.

Por regla general cuando las malezas entran en una nueva área, usualmente vienen de otra con condiciones comparables.

La ventaja que sacaría una especie o varias por la ayuda

del hombre, es que a veces, la afluencia de un grupo de malezas, puede estar relacionada al cambio de las practicas agrícolas.

E. Cambio genético

¿Qué es una maleza próspera? Baker citado por Young & Evans (1976), nos ofrece la definición de beneficio evolutivo: "El progreso evolutivo de cualquier individuo, se medirá en término numérico de individuos en existencia, la extensión de su salida reproductiva, el área que ellos ocupan, la clase de habitats que pueden ocupar, y su potencialidad para poner sus descendientes en una posición que pueda continuar la línea genética a través del tiempo".

Los hombres se interesan en la cosecha y producción de plantas y animales, los científicos se han dedicado a la hibridación y genética selectiva mejorando los cultivos y las razas de animales. Las malezas por sí solas, han evolucionado dando como resultado una selección de las mismas en el sistema agrícola en que se desenvuelven.

Esta evolución ha traído consigo una resistencia de la maleza a su control.

De manera que se hace necesario estudiar la biología de malezas, pues solamente el estudio de ésta nos explicará, el por qué muchas malezas han evolucionado a sistemas más competitivos, que permiten comunidades monoespecíficas que son estables extremadamente en un medio ambiente cambiante, producto del manipuleo.

Baker (1972), nos ilustra el cambio genético asociado en malezas de las especies Erodium obtusifolium L. e Hypericum perforatum L. ha cambiado genéticamente porque ha encontrado nichos sin ocupación, porque se han creado nuevos recientemente, y porque ha tenido escapes exitosos a la acción inhibitoria de pestes, sin embargo no se ha logrado profundizar más - por falta de investigación.

En el caso de H. perforatum L. si se conocen las respuestas ya que se trata de una maleza perniciosa. Aparentemente hay 3 factores que han contribuido a su éxito. Pritchard (- 1960), no publicado, hizo estudios en varias áreas del mundo, mostró que el material de Australia y California tiene el siguiente comportamiento:

1. Crece a una mayor altura sobre el nivel del mar;
2. Produce mayor número de estolones;
3. Tiene una mayor producción de semillas.

El material de Europa tiene comportamiento opuesto al mencionado.

Ahora esta maleza está controlada en Australia y California, por la introducción de escarabajos Chrysomelidos (Huffaker and Kennet, 1959).

Finalmente la conversión de bosques a praderas en el norte de California ofreció a H. perforatum L. un nicho vacío, - el cual fué rápidamente ocupado por dicha especie.

F. Adaptación en malezas muy exitosas

Baker (1965, 1967), indica que la característica sobresaliente de una especie muy exitosa, es su extrema tolerancia a las variaciones que impone el medio ambiente, tanto que esta, no está sujeta a competencia interespecífica de malezas nativas.

Baker (1972), nos proporciona un buen ejemplo de lo anterior con Ageratum conyzoides L. Una maleza tropical altamente exitosa, la que a su vez es comparada con su pariente cercano, el Ageratum microcarpum (Benth) Hemsl, la cual es ligeramente maleza en América Central.

Las características comparativas de ambas especies son -- las siguientes:

<u>Ageratum microcarpum</u>	<u>Ageratum conyzoides</u>
1. Requiere presencia de luz para germinar.	No requiere luz para germinar.
2. Perenne.	Anual.
3. Florea en segundo año de su desarrollo.	Florea de 6 a 8 semanas -- después de germinar.
4. La floración es inhibida por altas temperaturas nocturnas.	Florea a bajas temperaturas, 10 grados o altas temperaturas nocturnas, 27 -- grados centígrados.
5. Florea mejor con noches largas (12 horas).	La floración no es afectada por el fotoperíodo.

- | | |
|---|----------------------------------|
| 6. Mesofítica. | Tolera inundación y sequía. |
| 7. Autoincompatible. | Autocompatible. |
| 8. No tiene mucha plasticidad fenotípica. | Sí tiene plasticidad fenotípica. |
| 9. n=10 | n=20 |

La mayor independencia de control del medio ambiente, mostrado por las plantas individuales de A.conyzoides es clara, se enfatiza que esta es una diferencia estratégica de la selección de una serie de razas localmente adaptadas a través de los cuales una especie puede tolerar un rango de ambientes, aún cuando cada individuo está estrechamente adaptado.

Las malezas tan exitosamente adaptadas han sido seleccionadas por un genotipo de propósito general, el cual provee a cada planta individual con una preadaptación a un rango amplio de ambientes. Tal preadaptación se da especialmente cuando está aliada con una capacidad de autofertilización, permitiendo a la maleza ser oportunista, constituyendo una población más o menos adaptada rápidamente.

G. Alelopatia

Es la habilidad competitiva derivada de la síntesis y excreción cerca de la planta de sustancias con efectos dañinos sobre competidores potenciales, esto ha sido bien documentado para numerosas especies, Young & Evans (1976)

- | | | |
|----|--|----------------------------------|
| 6. | Mesofítica. | Tolera inundación y sequía. |
| 7. | Autoincompatible. | Autocompatible. |
| 8. | No tiene mucha plasticidad fenotípica. | Sí tiene plasticidad fenotípica. |
| 9. | n=10 | n=20 |

La mayor independencia de control del medio ambiente, mostrado por las plantas individuales de A.conyzoides es clara, se enfatiza que esta es una diferencia estratégica de la selección de una serie de razas localmente adaptadas a través de los cuales una especie puede tolerar un rango de ambientes, aún cuando cada individuo está estrechamente adaptado.

Las malezas tan exitosamente adaptadas han sido seleccionadas por un genotipo de propósito general, el cual provee a cada planta individual con una preadaptación a un rango amplio de ambientes. Tal preadaptación se da especialmente cuando está aliada con una capacidad de autofertilización, permitiendo a la maleza ser oportunista, constituyendo una población más o menos adaptada rápidamente.

G. Alelopatia

Es la habilidad competitiva derivada de la síntesis y excreción cerca de la planta de sustancias con efectos dañinos sobre competidores potenciales, esto ha sido bien documentado para numerosas especies, Young & Evans (1976)

El trabajo de Baker (1966); Del Moral & Muller (1969) citados por Baker (1972), con respecto a alelopatia queda ilustrado con la especie Eucalyptus globulus Labill, esta especie se comporta como maleza en California, resultando una especie rara para la mayoría de las especies emigrantes Europeas y nativas de California, las cuales no son capaces de coevolucionar con estos eucaliptos australianos pues no han logrado su establecimiento bajo la sombra de estos. Lo anterior se suma a que el sistema radicular de E. globulus interfiere activamente con el sistema radicular de otras especies competidoras. Además, la superficie del suelo es cubierta por las resistentes hojas de E. globulus, las que no son fácilmente degradables, impidiendo aún más el posible surgimiento de especies. Finalmente, cuando se da el proceso de degradación, esta especie exitosamente impide la germinación de sus competidores aleloquimicamente por los fenoles solubles y terpenos volátiles que son liberados por sus hojas.

H. Autopolinización

Entre los mecanismos que permiten a las especies producir gran cantidad de individuos inicialmente está la autopolinización.

Este proceso hace que no se corra ningún riesgo en la fertilización por falta de polen disponible de otra planta, ya sea por fallas en el agente encargado de la polinización, por falta de madurez del pólen etc. El proceso de autopolinización tiene su clara ventaja si se continúa por unas pocas generaciones, la población puede alcanzar un 100% de homocigosis para todas las características; esta invariabilidad genética -

dada por autopolinización comunmente es disminuída por medio de cierto grado de polinización cruzada que se lleva a cabo. Esta última puede tener primacia para el mantenimiento de una cierta cantidad de heterósis y de variabilidad en las poblaciones a pesar de sacrificar ventajas que da la autopolinización.

Otras especies son dioicas, en las cuales se compensa su desventaja mediante la gran capacidad de reproducirse y difundirse en forma vegetativa, Azurdia (1981).

I. Competencia directa maleza-cosecha

A pesar de lo extenso que es la biología de malezas, la ocurrencia de alelopatia está probablemente sobreenfatizada, en comparación con la competencia directa maleza-cosecha.

Sin embargo este alto desplazamiento del sistema competitivo puede mantener una gran tendencia en la biología de malezas, en medios ambientes de agricultura manipulada.

La especie Isatis tinctoria L., es el prototipo de lo que técnicamente es la competencia directa maleza-cosecha, pues en sus frutos indehiscetes un inhibidor del crecimiento soluble -- en agua, interfiere con la elongación radical de especies que compiten. El inhibidor también retarda la germinación alrededor de un número de 70 de sus propias semillas, hasta que es eliminado de sus frutos. Debido a que los efectos de la alelopatia -- no tienen efecto con ella misma, 20 a 30% de la producción ----- anual de semillas germina en la presencia del propio inhibidor. La germinación de esta semilla constituye una ventaja tremendamente competitiva de la especie I. tinctoria L., ¿Qué sistema genético puede ser modelo de esta especialidad?, ¿Encajaría es

te modelo en la biología poblacional de los ecotipos de malezas resistentes a herbicidas especiales?, Young & Evans (1976).

J. Malezas y su medio

Con muy raras excepciones, las malezas viven en medios -- agrícolas, los que el hombre constantemente manipula en el --- afán de alcanzar el óptimo ecológico para sus cultivos, por lo que las comunidades de estas están sujetas a los cambios evolutivos, que puede originar el manipuleo de los cultivos, Kellman (1980).

Todas las especies vegetales (malezas) son afectadas por diferentes factores: climatológicos, edáficos y bióticos; el medio regula la distribución de las especies, su persistencia y casi toda su conducta en general, Baker citado por Azurdia - (1981).

Helzner citado por Azurdia (1981), indica que el hombre trata de alcanzar las condiciones en el campo tan cercanas como sea posible al óptimo ecológico de sus cultivos. Suelos ácidos son suplementados con cal, suelos inundados son drenados, suelos secos son regados y áreas que no pueden ser mejoradas - por medios artificiales son abandonadas o usados para otro propósito. De esta forma las especies con requerimientos cercanos a los de las especies cultivadas prosperan, en tanto que desaparecerán las que no están adaptadas a este nuevo habitat.

El uso de herbicidas es uno de los factores más drásticos que alteran la composición de las comunidades. Especies sensitivas retroceden a áreas en donde encuentran refugio, en algu-

nas áreas son completamente erradicadas, con lo cual disminuye la competencia para las especies resistentes. Bajo estas condiciones, las especies resistentes son ahora capaces de desarrollar altas densidades y con individuos más grandes que los producidos anteriormente. Este comportamiento es llamado compensación, resultando en comunidades de malezas pobres en número de especie pero con alta densidad de individuos. Así mismo, las especies resistentes son capaces de agrandar su rango de distribución y ocupar los nichos de las especies eliminadas, cubriendo áreas nuevas en donde estas eran incapaces de competir.

Robbins citado por Azurdia (1981), advierte que en la conducta y distribución de la maleza influyen factores artificiales entre los que figura como más importante la época de su introducción, la cosecha en que se desarrollan y las diversas operaciones de cultivo y recolección que están sujetos. Referente a la relación que existe entre la maleza y las distintas cosechas, se ha observado que diferentes cosechas tienen arvenses características. Los factores que influyen a que se establezca esta relación son principalmente, semejanza en el tamaño de la semilla, la época de su maduración y germinación y -- las diversas prácticas de cultivo y recolección, un buen ejemplo de esta especialidad nos la muestra Rzedowski citado por Azurdia (1981) al indicarnos, que en las regiones montañosas -- del centro de México, las arvenses de origen local (Simpsonia, Tithonia, Lopezia, Sycios) suelen dominar en los cultivos de -- escarda, sobre todo maíz, mientras que en los cultivos densos (incluyendo la alfalfa) el papel principal corresponde a las -- arvenses introducidas (Brassica, Raphanus, Eruca, Cynodon, Taraxanum).

Kellman (1980), advierte que las comunidades tropicales de malezas muestran modelos geográficos en una variedad de escala. Contraste interregional aún existe pero está siendo reducido gradualmente por migraciones de especies de malezas. Los modelos interregionales de malezas que aún existen están interrelacionados con condiciones edáficas y prácticas agrícolas específicas.

Comunidades de malezas existen bajo condiciones de densidad poblacional independiente, regulación en la cual los modelos o formas es inicialmente una respuesta al acceso primario del sitio, tratamientos agrícolas y condiciones específicas del cultivo.

Kooper citado por Kellman (1980), concluyó que la composición distintiva de comunidades de malezas en Java, estaba más cercanamente relacionada a una diferencia de aptitudes generativas de gradientes edáficos. La actividad y frecuencia de la producción agrícola es una fuerza mayor y selectiva.

Cabaylo citado por Kellman (1980), ha documentado diferencias florísticas en las comunidades de malezas debido al manejo de arrozales en Luzon.

Todo lo anterior sugiere que las comunidades de malezas se diferencian, debido a las condiciones y prácticas de manejo que se le da al cultivo.

Kellman (1980) nos indica que, al enfocar sobre modelos de comunidades de especies dentro de campos individuales de cultivo, se puede encontrar una consistencia mucho mayor de

las comunidades, cuando un campo abarca uno o más tipos de fertilizantes o regiones bajo fertilización, humedad, etc. En -- este caso se puede esperar un determinado modelo de segregación. Sin embargo dentro de campos con medio ambiente uniforme, se -- puede encontrar una variedad de desviaciones desde la homoge-- neidad florística, que podría ser anticipada. Esta escala de homogeneidad se ilustró en un campo de maíz, y una plantación de abaca en Mindanao.

Kooper, citado por Kellman (1980), indica que se han repor-- tado cambios en la composición de malezas, aún en los períodos de una sola cosecha de un cultivo comercial por estación. En los campos más viejos de Java y en estudios de 4 a 6 semanas, -- encontró una transición a comunidades más homogéneas, menos -- claramente diferenciados a lo largo de gradientes edáficos.

Richardson citado por Kellman (1980), ha seguido los cam-- bios en comunidades de malezas en tierras cultivadas en Trini-- dad en 110 días y recopiló cambios sustanciales en presencia, -- abundancia y frecuencia en especies de malezas.

Kellman (1980) nos indica que, los cambios encontrados -- anteriormente a juicio de ciertos investigadores se debe o los atribuyen a fenología de germinación diferente y a tasa de cre-- cimiento en medios ambientes húmedos por la temporada, y a cam-- pos irrigados. También se estima que estos cambios son genera-- dos por los cambios en condiciones de humedad a lo largo de to-- da la producción y cosecha del cultivo.

Buzzacot citado por Kellman (1980), ha descrito cambios en las comunidades de malezas, en North Queensland. Allí las comunidades de malezas en un sitio agrícola fueron observadas por varios años, 1926-1954 (un período de 19 años), en este período 6 especies de malezas separadas taxonómicamente, asumieron dominancia frecuencial. El autor atribuyó estos cambios a una combinación de variaciones en la severidad del riego, la presencia de especies de insectos, y la introducción de nuevas especies. Por lo que se espera que cambios en las comunidades de malezas tropicales se den en condiciones agrícolas más típicas.

K. Maleza ideal

Baker citado por Azurdia (1980), menciona las características de la "maleza ideal", la cual es típicamente de estrategia r.

1. Puede germinar aún bajo condiciones ambientales adversas.
2. Tiene gran longevidad sus semillas.
3. Muestra rápido desarrollo vegetativo.
4. Tiene un corto período vegetativo antes de iniciar la floración.
5. Mantiene una continua producción de semillas.
6. Son autocompatibles pero no obligatoriamente autopolinizadas o apomícticas.
7. La polinización cruzada puede ser realizada por insectos no especializados o por el viento.
8. Tiene alta producción de semillas bajo condiciones ambientales favorables.
9. Producen algo de semilla bajo condiciones ambientales di-

ferentes. Muestran tolerancia a variaciones edáficas y climáticas.

10. Tiene adaptaciones especiales para poder dispersarse largas y cortas distancias.

II. TRABAJOS REALIZADOS EN GUATEMALA Y LITERATURA MAS FRECUENTE

Primo Yufera, E. y Cuñat citados por Melgar Dávila (1980), señalan pérdidas que ocasionan las malezas en el cultivo del café que oscilan entre el 15 y 20% para clima templado y del 25 al 50% en zonas tropicales.

Otros estudios determinan pérdidas directas del 25 al 45% en zonas tropicales. Además de ocasionar competencia con el cultivo en lo referente al consumo de agua, luz, nutrientes y minerales, son hospederos de múltiples organismos patógenos e insectos que afectan la salud del hombre y de los animales al ingerir estas semillas o tubérculos venenosos, ISIC (1976).

Chase y Reyes citados por Juárez (1980), agrega los siguientes daños, competencia por aireación al cultivo, producen sustancias inhibidoras a germinación y crecimiento, dificultan la cosecha, albergan reptiles venenosos, causan daños mecánicos y limitan el área de cultivo.

El instituto Salvadoreño de investigación del café citados por Vásquez (1980), reporta otro dato de pérdidas ocasionadas por las malezas que oscilan entre el 25 y 40%.

Reportes específicos sobre malezas en relación con la humedad indican que en determinadas regiones de Kenya y Brasil, la humedad del suelo no es capaz de mantener tanto a las malezas como al café, Wellman (1956).

En ciertas regiones de la India se cuenta con una práctica cultural de múltiples objetivos, entre los cuales está el control de malezas y es el arropo, consistente en cubrir surcos de café en forma alterna con napier u hojarasca de plátano. Se dejan surcos alternos para disminuir el riesgo de incendios, Haarer (1964).

La federación nacional de cafetaleros de Colombia (1980), nos indica que los campesinos o pequeños productores de café para establecer su plantación siguen la siguiente secuencia: utilización de la quema como sistema de desyerba, empleándola después de la tala de una montaña o de un lote abandonado por muchos años para sacar las primeras cosechas que son de maíz y frijol. Los campesinos han comprobado que es la única forma de amanzar o civilizar la maleza de un lote en condiciones tan difíciles de trabajar.

Wellman (1956), nos indica que las malezas varían desde plantas pequeñas, vigorosas y de hoja ancha que crecen bien en área húmeda y sombreada y los otros tipos vulgares y duros que se encuentran en los suelos más secos, hasta enredaderas que trepan sobre los cafetos hasta ahogarlos con su crecimiento perjudicial, y arbustos maduros e inútiles que crecen en medio de los cafetales, y pastos toscos que compiten con el café.

Martínez (1978), nos indica que la especie Bohemeria nivea es una maleza localizada únicamente en la estación de Fomento -

Chocolá, Suchitepéquez indicándonos que esta maleza no se considera nociva en los cafetales, sino que al contrario, los caficultores de áreas vecinas, la conservan en sus plantaciones para ayudar a mantener la humedad en el suelo. Esta especie no fue encontrada en ninguna otra localidad de las muestreadas y solamente incide en los cafetales de la región mencionada.

El mismo estudio ecológico mencionado anteriormente nos indica que en la estación de Fomento Chocolá, en plantaciones de café, con una altitud de 630 m.s.m, con un potencial hidrogénico de 6.0, con clasificación de zona de vida vegetal, bosque muy húmedo sub-tropical (cálido), con un control de maleza manual; las malezas dominantes son las siguientes:

<u>Commelina elegans</u>	(Commelinaceae)	VI*= 48
<u>Ipomoea congesta</u>	(Convolvulaceae)	VI = 31
<u>Bohemeria nivea</u>	(Urticaceae)	VI = 17
<u>Baltimora recta</u>	(Compositae)	VI = 13

* VI = Valor de importancia.

Otro muestreo realizado por el mismo autor en la misma estación experimental, en plantaciones de café nos proporcionó los valores de importancia siguientes:

<u>Ipomoea congesta</u>	(Convolvulaceae)	VI = 31
<u>Cyperus rotundus</u>	(Cyperaceae)	VI = 8
<u>Synedrella nodiflora</u>	(Compositae)	VI = 7
<u>Rytidostilis ciliata</u>	(Cucurbitaceae)	VI = 6
<u>Desmodium sp</u>	(Leguminoceae)	VI = 5
<u>Phyllanthus niruri</u>	(Euphorbiaceae)	VI = 2
<u>Digitaria sanguinalis</u>	(Gramíneae)	VI = 2

Azurdia (1978), nos indica que no se ha estudiado la relación directa que puede haber dentro de la distribución de especies y la naturaleza del suelo; sin embargo, de acuerdo a Koenig citado por el mismo autor, la reacción a las condiciones físicas parece dominante. Entre las gramíneas, la subfamilia Poaceae se reparte de preferencia en la zona de clima templado, mientras que la Paniceae está mejor representada en la zona tropical.

Ríos Navas citado por Azurdia (1978), reporta que Helenium integrifolium se propaga más en los suelos bien drenados y ricos en materia orgánica, siendo abundante en los llanos de Chancol.

En el mismo estudio se nos indica que en San Andrés Itzapa en el cultivo de café, a 1850 m.s.m, con potencial hidrógeno 6.7, clasificación en zona de vida vegetal como bosque húmedo - montano bajo, con un control de malezas manual; las especies de malezas predominantes fueron:

<u>Melampodium divaricatum</u>	(Compositae)	VI = 48
<u>Oxalis</u> sp	(Oxalidaceae)	VI = 53
<u>Tinantia erecta</u>	(Commelinaceae)	VI = 34
<u>Drymaria cordata</u>	(Caryophyllaceae)	VI = 30

Muestreos en plantaciones de café realizadas por el mismo autor en Chimaltenango dieron los resultados siguientes:

<u>Sphylantes americana</u>	(Compositae)	VI = 29
<u>Galinsoga urticaefolia</u>	(Compositae)	VI = 25
<u>Commelina diffusa</u>	(Compositae)	VI = 16
<u>Gnaphalium purpureum</u>	(Compositae)	VI = 7

III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

A. Factores abióticos

a) Ubicación geográfica:

El Municipio de San Rafael Pie de la Cuesta, pertenece al departamento de San Marcos, cuenta con una extensión de 60 kilómetros cuadrados, su área representa el 1.68% de la extensión total del departamento. Sus coordenadas geográficas son 14° 55' 50" latitud norte y 91° 54' 48" longitud oeste, Guatemala, Dirección General de Cartografía (1962).

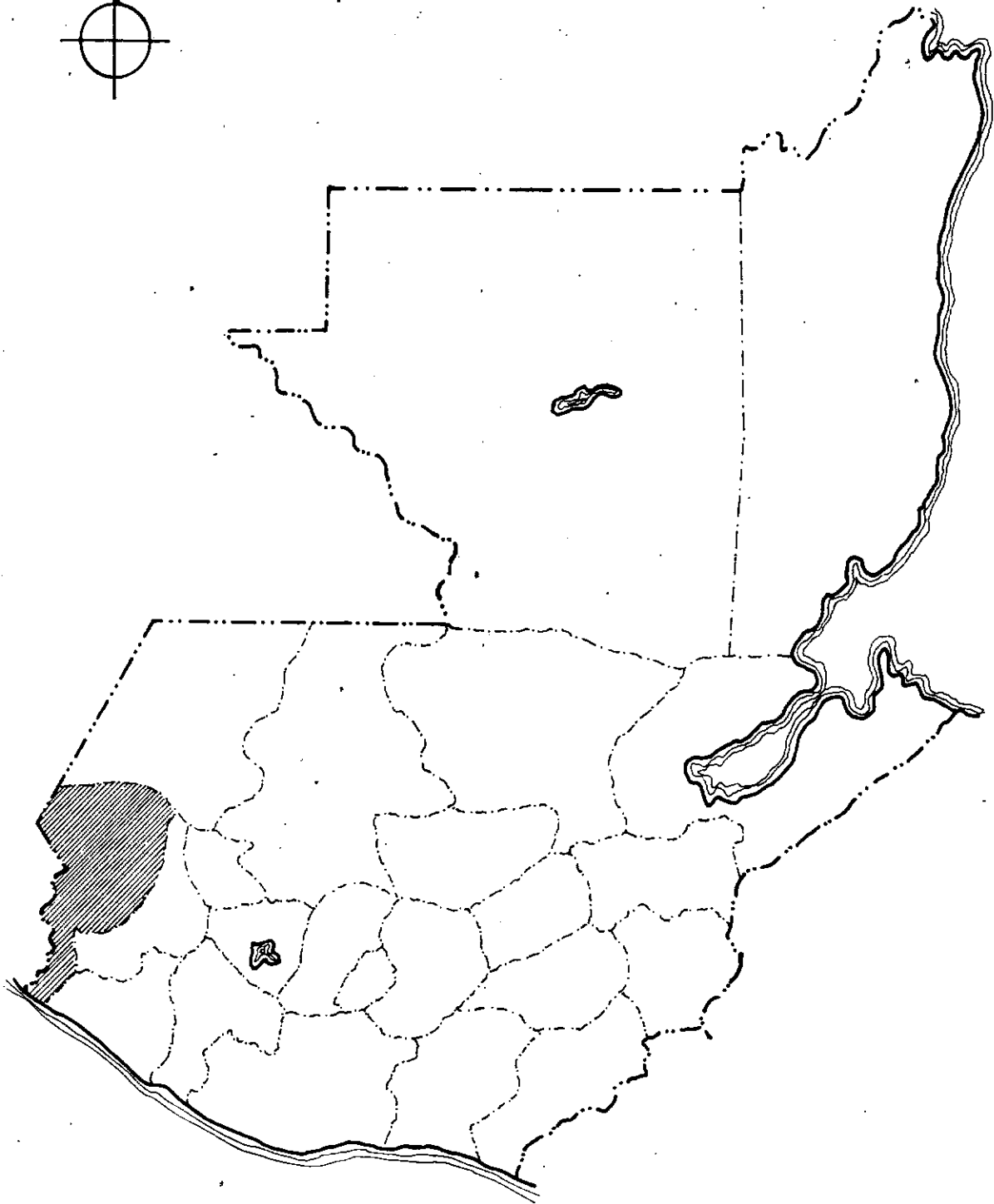
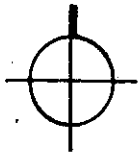
Se extiende aproximadamente 282kms.al occidente de la República de Guatemala, de la siguiente forma: Guatemala a Quetzaltenango 202 kms. por la carretera CA-1 (Ruta Nacional I), de Quetzaltenango a San Marcos 53 - km, y de San Marcos a San Rafael Pie de la Cuesta 27kms.

Por el Sur a 312 Km de la capital de la forma siguiente: de Guatemala a Santa Cruz Mulua 176 Km por la carretera CA-2 (ruta 9), de Mulua a Quetzaltenango 56 Km (CITO 108). de Quetzaltenango a San Marcos 53 Km (Ruta Nacional I), y de San Marcos a San Rafael Pie de la Cuesta 27 Km (ruta nacional I), Guatemala, Dirección General de Caminos (1980).

La altura del municipio oscila desde un límite superior de 1524 m.s.m (5000 p.s.m), a un límite inferior de 915 m.s.m (3000 p.s.m), ANACAFE (1971).

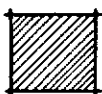
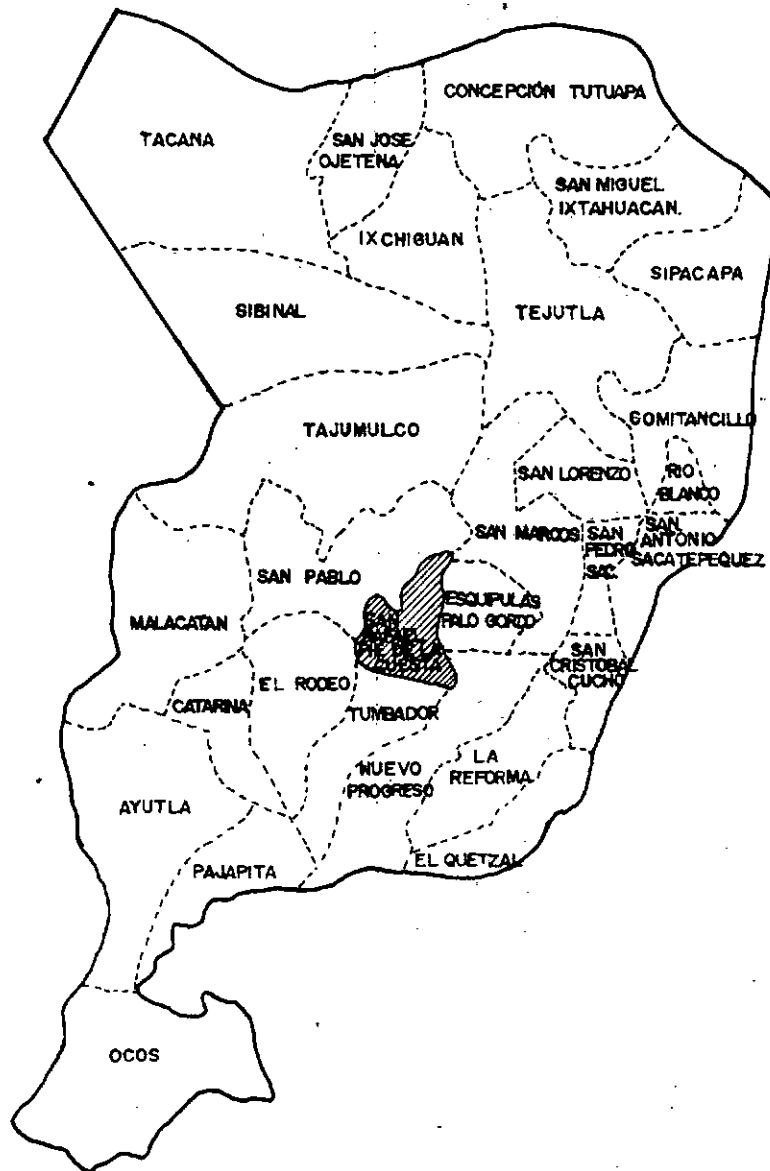
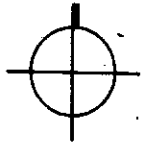
De acuerdo a la actual regionalización agrícola - establecida por DIGESA, el municipio se encuentra localizado en la región III, sub región III-I pie de monte occidental, SIECA-IIICA (1980).

REPUBLICA DE GUATEMALA



DEPARTAMENTO DONDE SE REALIZO EL ESTUDIO

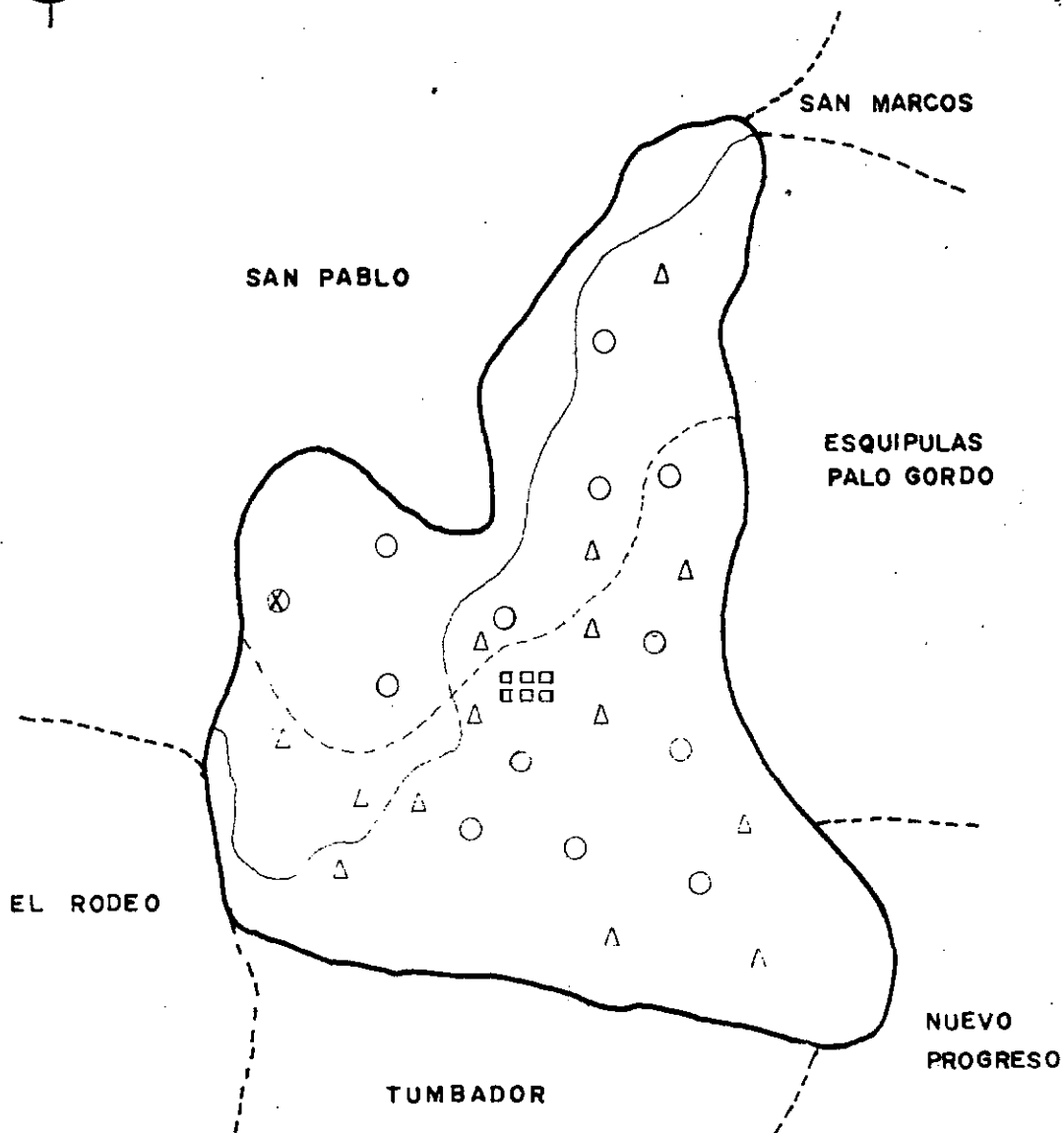
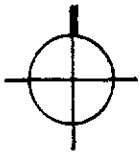
DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS



MUNICIPIO DONDE SE REALIZO EL ESTUDIO

SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA

(AREA ESPECIFICA DE ESTUDIO)



REFERENCIAS



MUNICIPIO



FINCAS



PARCELAMIENTO



PARCELAS



CARRETERAS



RIO CABUZ

b) Geología:

La formación geológica del municipio, según el -- Atlas Nacional de Guatemala (1972), es un complejo de rocas igneas y metamórficas, clasificado en los períodos:

Cuaternario (Qp), rellenos y cubiertas gruesas de cenizas pómez de origen diverso.

Cuaternario (Qv), rocas volcánicas, incluyendo coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios - volcánicos.

Terciario (Tv), rocas volcánicas sin dividir, predominantemente mio-plioceno, incluyendo tobas, coladas de lava, material lahárico, y sedimentos volcánicos.

c) Geografía:

c.1 Hidrografía

El río más caudaloso del municipio es el Cabuz, este a su vez es parte de la cuenca del río Suchiate.

Los ríos que nacen en el municipio y que desembocan en el Cabuz son los siguientes..

1. De la Garza
2. Cangrejo
3. Xixal
4. Peine
5. Los Cuaches
6. Las Palomas
7. Goritzia
8. Ixpil
9. Zapote

10. Gramal o Chayén

11. Ixlama.

c.2 Orografía

El Atlas Nacional de Guatemala (1972) nos -- menciona que, el municipio de San Rafael Pie de -- la Cuesta está dentro de la clasificación fisio-- gráfica de Guatemala identificado como cuencas de tierras altas, estando limitado al norte por el -- complejo montañoso plegado y tallado, al sur por las llanuras costeras, al este siempre por las -- llanuras costeras y al oeste por el complejo montañoso plegado y tallado.

Fisiográficamente cuencas de tierras altas -- es una división de tierras altas volcánicas. En -- Guatemala ha existido actividad volcánica desde el paleozoico, intensificada durante el terciario. -- En esta región, las erupciones de tipo de grieta -- lanzaron cantidades de material principalmente basalto y ríodacita que cubrieron las formaciones de tierra preexistentes, desarrolladas sobre el basamento cristalino y sedimentario que se encuentra -- hacia el norte.

d) Condiciones climáticas o zona de vida vegetal:

La clasificación de Cruz S., J.R de la (1976) ubica el área de estudio en 2 zonas de vida:

d.1 Zona de vida: Bosque muy húmedo subtropical (cálido)

- d.1.1 Precipitación 2136mm hasta 4327mm.
- d.1.2 Temperatura 21 a 25 grados centígrados
- d.1.3 Evapotranspiración potencial 0.45
- d.1.4 Altitud 80 m.s.m hasta 1600 m.s.m

d.2 Zona de vida: Bosque muy húmedo montano bajo sub-tropical.

d.2.1 Precipitación 2065mm a 3900mm

d.2.2 Temperatura 12.5 a 18.6 grados centígrados.

d.2.3 Evapotranspiración potencial 0.35

d.2.4 Altitud 1800 a 3000 m.s.m

e) Condiciones edáficas o clase de suelo:

Simmons et.al (1959), indica que el grupo de - suelo predominantemente basado en división fisiográfica, pertenece a la clasificación o grupo III denominándolo suelo del declive del pacífico.

Suelo del declive del pacífico: Es un llano - inclinado que se extiende desde el extremo sur de - la montaña volcánica hasta el litoral del pacífico. Las elevaciones varían desde cerca de 150 hasta 1800 m.s.m

Esta región está formada principalmente por un sistema de abanicos aluviales calescentes, incluyendo además algún área con la base rocosa. El área - se caracteriza por ríos y canales profundos y barrancos en forma de V.

Sub-grupo del grupo III.

a. Suelos profundos sobre materiales volcánicos en relieve inclinado a escarpado.

b. Suelos poco profundos sobre materiales volcánicos en relieve inclinado a escarpado.

c. Suelos profundos sobre materiales volcánicos en relieve suavemente inclinado a casi plano.

Suelos característicos del municipio de San Rafael Pie -
de la Cuesta, según su agrupación, área, y extensión relativa.

Suelos del declive del pacífico.	Area (Has)	Hectáreas total	%	% Total
a. Suelos profundos so bre materiales vol- cánicos, en relieve inclinado.				
Chocolá	18,525	-----	4.89	-----
Suchitepéquez	37,205	55,730	9.81	14.70
b. Suelos poco profun dos sobre materia- les volcánicos, en relieve inclinado a escarpado:				
Chuva	17,705	17,705	4.67	4.67
c. Suelos profundos sobre materiales volcánicos, en - relieve suavemen te inclinado a - casi plano.				
Mazatenango	1,742	-----	0.46	-----
Retalhuleu	20,318	22,060	5.36	5.82
Total grupo III		95,495 =====		

B. Factores bióticos

a. Vegetación

La vegetación del municipio está formada por bosques latifoliados, las principales especies son Cupressus sp, Psidium sp, Ceiba sp, Roseodendrum sp, Ficus sp, Olmedie-lla sp, Quercus sp.

b. Fauna

b.1 Fauna Silvestre: El Atlas Nacional de Guatemala (1972) reporta las siguientes categorías de fauna silvestre:

Avifauna: Perdiz, gallina de monte, pajuil, chacha, codorniz, paloma espumuy, paloma cachajina, tortolita, loro, pericos, carpintero, chejo, urraca, lechuzza, tecolote, zensontle de agua.

b.2 Mamíferos silvestres: Coche de monte, armado o armadillo, conejo, ardilla, taltuza, tepescuintle, gato de monte, mapache, pizote, micoleón, comadreja, zorri- llo, perro de agua, tacuazín, león americano.

b.3 Reptiles: Cantil, barba amarilla, tamagás o cha- tía, mazacuata, coral, cantil de agua, chichicúa y sa- banera.

b.4 Especies domesticadas: Ganado porcino, caprino, - ovino, equino, asnar, entre las aves se cuentan galli- nas, patos, chompipes, también avejas.

IV. LA PRODUCCION AGRICOLA DEL MUNICIPIO DE SAN RAFAEL PIE - DE LA CUESTA

El municipio de San Rafael Pie de la Cuesta es predominantemente agrícola, estando centrada toda su actividad en el cultivo del café. Estimándose que el 75% de la extensión total está cultivada del mismo, mientras que el 25% restante -- está dedicada en orden de importancia a los cultivos de: cardamomo, banano y plátano, frijol, maíz, miel, quina, además -- cierta área está dedicada a ganadería de doble propósito.

Por las características ecológicas y edáficas descritas anteriormente, pero debido básicamente a los distintos rangos de variación altitudinal con que cuenta el municipio, este es un excelente productor de los siguientes tipos de café, los -- cuales son muy apreciados en el mercado de exportación.

a.	Extra prima lavado	(Extra prime washed)
	915 a 1067 m.s.m	(3000 a 3500 p.s.m)
b.	Semi duro	(Semi Hard bean)
	1067 a 1220 m.s.m	(3500 a 4000 p.s.m)
c.	Duro	(Hard bean)
	1220 a 1372 m.s.m	(4000 a 4500 p.s.m)
d.	Duro de fantasía	(Fancy hard bean)
	1372 a 1463 m.s.m	(4500 a 4800 p.s.m)
e.	Estrictamente duro	(Strictly hard bean)
	1463 a 1524 m.s.m	(4800 a 5000 p.s.m)
f.	Las antiguas, se produce arriba de 1524 m.s.m	

MATERIALES Y METODOS

Metodología

A. Determinación de la composición florística.

La composición florística quedó determinada en el municipio de San Rafael Pie de la Cuesta, tanto en áreas cultivadas con café, como en áreas no cultivadas, estas últimas representaron la minoría en extensión del municipio.

Para lograr lo anterior se utilizó el sistema de colecta dirigida, consistente en recorrer y coleccionar malezas en diferentes épocas del año. Se prepararon ejemplares de herbario y se depositaron en el Herbario de la Facultad de Agronomía.

El método de encuesta dirigida fué utilizado para conocer nombres comunes de las especies y valor antropocéntrico.

La determinación y descripción de las mismas, se efectuó con la mayor precisión posible mediante el uso de LA FLORA DE GUATEMALA escrita por STANDLEY & COLABORADORES y posterior cotejo con ejemplares de herbario de la Facultad de Agronomía.

B. Estudio de las comunidades de malezas en diferentes sistemas de manejo de café.

- a. Determinación del sistema de manejo por medio de observaciones de campo y consultas con personas idóneas.
- b. Muestreo ecológico de los sistemas de manejo existentes. Estas áreas fueron obtenidas al azar del total de áreas cubiertas con dicho sistema.

- c. Tamaño y número de parcelas para cada sistema de manejo. Se determinó el tamaño de parcela por medio del método de AREA MINIMA y el número de parcela por medio de la CURVA DE MEDIA ACUMULATIVA.
 - d. Datos a tomar en cada parcela:
 - 1. Densidad
 - 2. Cobertura.
 - e. Trabajo de gabinete. Obtención de VALORES DE IMPORTANCIA.
- C. Composición de comunidades de malezas a diferentes altitudes.
- a. Se hizo una comparación de valores de importancia de las diferentes especies de malezas, presentes en las comunidades existentes en -- los diferentes estratos altitudinales.

RESULTADOS

A. Determinación de la composición florística:

Como resultado, las malezas tienen su nombre común, nombre científico y familia a la que pertenecen. El listado se presenta en 2 cuadros que contienen la composición florística del lugar. En el cuadro No.1 se encuentran aquellas especies que están presentes en el cultivo del café, el Cuadro No.2 presenta todas las especies que no aparecieron en el muestreo -- ecológico para el cultivo.

CUADRO No.1

ESPECIES QUE APARECIERON EN EL MUESTREO ECOLOGICO DE LAS AREAS
CULTIVADAS CON CAFE

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Pata de paloma	<i>Inesine celosia</i> L.	Amaranthaceae
Capote	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	Araceae
Pata de pollo	<i>Commelina coelestis</i> Will.	Commelinaceae
Borraje	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae
Mozote	<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae
Oreja de coche	<i>Elephantopus spicatus</i> Juss.	Compositae
Saján	<i>Eupatorium muelleri</i> Schult. Bip.	Compositae
Flor blanca	<i>Galinsoga urticaefolia</i> (HBK.) Benth.	Compositae
Saján	<i>Gnaphalium pennsylvanicum</i> Willd.	Compositae
Saján amarillo	<i>Hymenostephium cordatum</i> (Hook. & Arn.) Blake.	Compositae
Flor amarilla	<i>Melampodium paniculatum</i> Gardn.	Compositae
Saján blanco	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small.	Compositae
Mirasol	<i>Polymnia maculata</i> Cav.	Compositae
Quinamul	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merrill.	Convolvulaceae
Quinamul	<i>Ipomoea setifera</i> Poir.	Convolvulaceae
Coyolillo	<i>Cyperus compressus</i> L.	Cyperaceae
Cepillo	<i>Cyperus pseudovegetus</i> Steud.	Cyperaceae
Pelillo	<i>Cyperus tenerrimus</i> Presl.	Cyperaceae
Bolillo	<i>Killingia pumila</i> Michx.	Cyperaceae
Capullo	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jack.	Euphorbiaceae
Capullo	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae
Lichosa	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.	Euphorbiaceae
Pascua	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae
Hierba de pájaro	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
Gramma	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Gramineae
Penachera	<i>Echinochloa spectabilis</i> (Nees.) Link.	Gramineae
Espolón de gallo	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Gramineae
Pajón	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Link.	Gramineae
Pajón	<i>Eragrostis</i> sp.	Gramineae
Pelillo	<i>Oplismenus burmani</i> (Retz) Beauv.	Gramineae
Gallito	<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius	Gramineae
Gusano	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	Gramineae
Saján	<i>Salvia hyptioides</i> Mart. & Gal.	Labiatae
Clarín azul	<i>Salvia purpurea</i> Cav.	Labiatae
Chipilín	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Swartz) Desv.	Leguminosae
Escubillo	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae
Maravilla	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae
-----	<i>Lopezia racemosa</i> Cav.	Onagraceae
Llantén	<i>Plantago australis</i> Lam.	Plantaginaceae
Chilillo	<i>Poligonum segetum</i> HBK.	Poligonaceae
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae
Lengua de pájaro	<i>Borreria larvis</i> (Lam.) Griseb.	Rubiaceae
-----	<i>Causea caloccephala</i> DC.	Rubiaceae
-----	<i>Castilleja arvensis</i> Schlecht & Cham.	Scrophulariaceae
Hierba mora	<i>Solanum americanum</i> Miller	Solanaceae
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae
Alambrito	-----	-----
Capulín	-----	-----
Flor azul	-----	-----
Saján espinoso	-----	-----

CUADRO No. 2

ESPECIES QUE NO APARECIERON EN EL MUESTREO ECOLOGICO

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Gallito	<i>Tillandsia</i> sp	Bromeliaceae
Flor de Santo	<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don.	Campanulaceae
	<i>Bidens nipaia</i> HBK.	Campanulaceae
Cardosanto	<i>Cirsium</i> sp	Compositae
	<i>Coniza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Compositae
	<i>Liabum</i> sp	Compositae
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Compositae
Sajón	<i>Spilanthes americana</i> (Mutis) Hieron.	Compositae
Sajón macho	<i>Spilanthes papposa</i> Hemsl.	Compositae
Hoja de aire	<i>Brycphyllum pinnatum</i> (Lan.) Kunz.	Crassulaceae
	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Euphorbiaceae
Muzgo	<i>Bryaceae</i> sp	Filicinae
Pajón	<i>Eragrostis</i> sp	Gramineae
	<i>Eragrostis tephrosantos</i> Schults.	Gramineae
Bota caballo	<i>Sporobolus poiretii</i> (Koen. & Schult.) Hitch.	Gramineae
Iris	<i>Rigidella immaculata</i> Menb.	Tridaceae
	<i>Hyptis capitata</i> Jack.	Labiatae
Lamedor	<i>Desmodium adscendes</i> (Swartz). DC	Leguminosae
Liga	<i>Phoradendron</i> sp	Loranthaceae
Escoba	<i>Cuphea decandra</i> var. <i>purpurea</i> --- (Brandeo.) Busigalupi.	Lythraceae
	<i>Oxalis dimidiata</i> Donn. Smith.	Oxalidaceae
Tomatillo	<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J. L. - Gentry.	Solanaceae
	<i>Pilea pubescens</i> Liebm.	Urticaceae
Verbena	-----	Verbenaceae
Huevo de gato	-----	-----

B. Estudio de las comunidades de malezas en diferentes sistemas de manejos de café.

Para poder tener una visión clara de cada uno de los sistemas de manejo, se realizó una serie de caminamientos intensivos en todo el municipio. A la vez que se llevó a cabo una serie de pláticas, con todas y cada una de las personas que se involucran ya sea, en forma directa o indirecta, con el proceso de producción del café. Como resultado de lo anterior se estableció que:

- a. En el municipio se dan tres formas de manejo en las plantaciones.
- b. Estos manejos dependen entre otras cosas, del tamaño de las explotaciones, factores económicos, infraestructura, etc.
- c. Como derivado de lo anterior hay prácticas culturales muy específicas, en cada uno de los sistemas.
- d. En cada sistema de manejo, se crean condiciones ecológicas que favorecen comunidades de malezas distintas, independientemente de aquellas especies influenciadas directamente -- por la altura.

Sistemas de manejo

Los sistemas de manejo que se dan quedaron estratificados en la siguiente forma:

1. Bajo nivel de tecnificación
2. Mediano nivel de tecnificación
3. Alto nivel de tecnificación

1. Café cultivado con bajo nivel de tecnificación.

1.1 Variedades

Las variedades de café que se encuentran cultivadas en estas explotaciones, con su % respectivo de área ocupada son:

<u>Coffea arabica</u>	var. <u>bourbon</u>	60%
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>typica</u>	30%
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>caturra</u>	} 10%
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>San Ramón</u>	
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>pache</u>	
<u>Coffea canephora</u>	var. <u>robusta</u>	

La tendencia generalizada es la sustitución de C. arabica var. typica por C. arabica var. caturra, --- hasta lograr una plantación base, en C. arabica var. bourbon y C. arabica var. caturra .

1.2 Selección de semilla

En un 70% de las plantaciones se realiza la selección de la semilla escogiendo ésta de los mejores cafetos, y a su vez de estos, seleccionando los mejores -- granos.

El 20% se limita a recolectar del suelo las plántulas de café producto de la germinación de granos que han caído en la cosecha, independientemente de la variedad que sea. El 10% restante compra el almácigo.

1.3 Manejo de semilleros

El lugar que se elige para la realización de este, es el que posea un alto grado de arena, en caso contra-

rio basta que tenga superficie plana. El terreno es preparado en forma manual, la semilla es colocada en hilera y la distancia entre cada una oscila entre -- 3 y 5 cm, los tablones por lo general miden entre 1 y 1.5 mts. de ancho, con un alto de 0.25 mts, el largo es opcional. El suministro de agua se realiza cada vez que se estime conveniente. Los tablones de se millero son cubiertos con hojas de plátano o guineo.

1.4 Manejo del almácigo.

La construcción de almácigos y manejo de los mis mos se efectúa de la manera siguiente: trasplante de semillero a bolsa de plástico, trasplante de semillero a tablones, y trasplante de las plántulas que son reco lect adas en el campo a bolsa plástica o tablones.

La tierra para los almácigos, en todos los casos se mezcla con ceniza, cal, pulpa de café, cuidando que la tierra esté bien disgregada. Las bolsas plásticas son colocadas en hilera simple o dobles a una distancia de 30 cm, los tablones tienen un ancho máximo de - 2 metros. Tanto en bolsa como en tablones se siembran 2 cafetos por postura, en los tablones la distancia de siembra es de 30 cm al cuadro.

El riego en los almácigos queda bastante reducido, ya que éstos cuentan con sombra, la cual es de 2 tipos.

- a. Sombra cultivada: Cajanus indicus (gandul), - Ricinus comunis (higuerillo).
- b. Sombra artificial: el almácigo queda bajo un techo de hojarasca de plátano, hoja de chipe (Cytheaceae). Se aprovecha el cultivo de -- Sechium edule (Jacq) Swartz (guisquil) y de

Luffa cylindrica (L) Roem, (paxte), tratando que ésta sombra queda a una altura de 2 mts. El almácigo tarda un año antes de ser llevado a su lugar definitivo.

1.5 Tipo de sombra en cafetales

La sombra en los cafetales es bastante densa, -- además no existe ningún diseño en la misma, como tampoco ningún tipo de sombra provisional, no obstante -- existe una predominancia de leguminosas Inga sp y musa ceas, además de estar presentes muchas especies propias o introducidas no recomendables para sombra de cafetales.

1.6 Programa fitosanitario

El programa fitosanitario es deficiente y poco -- acertado, lo que da como resultado un bajo rendimiento en la producción.

1.6.1 Programa fitosanitario para semilleros

Utilización de cal a razón de 0.460 kg (lb) por metro cuadrado, como medio fitosanitario, y -- para corregir acidez. Aplicación al voleo de un ester fosfórico (Phoxim), las dosis en su aplicación son muy variadas, pero puede decirse que la dosis promedio oscila entre 25 y 50 gr/mt², esta aplicación es con el fin de controlar insectos -- del suelo.

Utilización de Mercurio metoxietílico en -- dosis promedio de 20 a 25 gr/mt² para el control de pudriciones del tallo.

1.6.2 Programa fitosanitario para almácigo en -- bolsa y en tablón.

Este programa con respecto al anterior es poco - lo que varía, pues en algunos casos se aplica Oxicloruro de cobre, para contrarrestar entre otras Cercospora coffeicola, la dosis promedio es de 60 a 75 gr/15 lts de agua.

1.6.3 Programa fitosanitario para cafetal establecido

En un bajo porcentaje de estas plantaciones se utiliza Endosulfan para contrarrestar plagas como --- Hypothenemus hapei F., Triadimefon o Pyracarbolid en caso de presencia de Hemileia vastatrix Berk & Br, en cada uno de estos casos las dosis son proporcionadas por técnicos. Como producto preventivo a las anteriores enfermedades el mas usado es el Oxicloruro de cobre al 85% en dosis promedio de 0.90 a 1.36 Kg/ha.

1.6.4 Ahoyado.

El ahoyado tiene un volumen de 0.45 x 0.45 x - 0.45 mt³, al momento de la siembra este es llenado con pulpa y toda clase de desechos de rápida descomposi--- ción, y únicamente en estas plantaciones se observó el ahoyado con este volumen.

1.7 Programa de fertilización

Tanto en semilleros y almácigos este se reduce a la - aplicación de urea en forma foliar, aplicación de 20-20-0 o urea en forma granulada, en ambos la dosis es de 5 gr/-- planta, tratando de realizar cada 45 días una fertiliza--- ción.

Para el cafetal grande, aparte de los anteriores se utiliza 15-15-15, en dosis que varían de 4 a 6 onzas, en esu

te caso la única aplicación se hace en mayo; esta aplicación va acompañada de pulpa de café, cenizas y todo - desecho vegetal y animal, aunque esto último por lo general no tiene época establecida de aplicación.

1.8 Control de malezas

El control de malezas es de 2 tipos.

- a. Manual
- b. Químico

1.8.1 Control de malezas en semilleros

El control de las malezas que se efectúan en los semilleros es manual.

1.8.2 Control de malezas en almácigos

Al igual que en los semilleros este es puramente manual.

1.8.3 Control de malezas para cafetal establecido

El control de malezas que efectúan en estas plantaciones es manual y químico.

1.8.3.1 Control de malezas manual

El número de aplicaciones que se realiza en este tipo de plantaciones varía de 4 a 6 limpiezas distribuidas así:
Mayo, julio, septiembre, noviembre enero.

1.8.3.2 Control de malezas químico

El control químico solo se realiza a base de un quemante (Paraquat), en algunos casos este es reforzado con Diesel.

Cuando se utiliza solo Paraquat, la dosis es de 125 a 185 cc por bomba de 15 lts de agua. Las aplicaciones que se realizan son 4 distribuidas así:

- a. La primera se realiza al inicio de la -- temporada de lluvia en mayo con la dosis de 185 cc para bomba de 15 lts de agua.
- b. La segunda aplicación a mediados de julio con la dosis de 125 cc para la misma can tidad de agua.
- c. La tercera aplicación se realiza en septiembre con la dosis de 125 cc para 15 - lts de agua.
- d. La cuarta aplicación se realiza a fina-- les de noviembre o en todo el mes de diciembre, eventualmente se puede realizar en enero. La dosis es de 185 es para 15 lts de agua.

Las malezas muy resistentes y gramíneas, son controladas en forma manual.

En los casos en los que se utiliza el Para-- quat mezclado con Diesel, la relación es de 125 cc para cada uno siempre diluidos en 15 lts de agua. En este caso se efectúan de 2 a 3 aplicaciones en el año, distribuidas así:

- a. La primera aplicación se realiza en mayo o junio.
- b. La segunda aplicación en agosto o septiembre.

- c. La tercera aplicación es efectuada en --
diciembre o enero, las malezas resis-
tentes son controladas en forma manual.

1.9 Manejo de la plantación

El manejo de la plantación es sin ninguna tec-
nificación, por lo que los costos del mismo son bajos,-
pero la productividad es mínima.

1.9.1 Número de cafetos por postura

El número de posturas en el campo defini-
tivo es de uno o dos cafetos.

1.9.2 Distancia de siembra

Existen distancias de siembra de 4 x 4 --
mts, pero la tendencia generalizada es reducirla,
es así como se encuentran distancias de 4 x 2 mts
y de 2 x 2 mts en algunos casos.

1.9.3 Sistemas de podas

El sistema de poda que se usa es el selec-
tivo, y poda Guatemala (agovío).

El manejo de los árboles para sombra se -
limita a la eliminación de las ramas verticales -
dejando únicamente las laterales. El desombrado
se realiza una vez al año preferentemente en los
meses de marzo-abril, y en algunos casos una se-
gunda en julio-agosto.

1.10 Beneficio

En la mayor parte de estas plantaciones se vende
el café en cereza, un pequeño porcentaje lo benefician
y lo venden en pergamino.

El despulpado lo realizan en pulperos manuales, y el --
café es secado en patios de concreto muy pequeños en --
algunos casos, y otros en secadoras solares (sarandas)-
manuales), también se observa la utilización de la ori
lla de la cinta asfáltica para este propósito.

Específicamente la eficiencia del beneficio se ha
visto lesionada por la presencia de Hypothenemus hapei
F. y en algunos casos por Hemileia vastatrix Berk & Br.

De esta manera la eficiencia del beneficio oscila
entre 6 a 9 quintales de café cereza por uno de perga-
mino.

2. Café cultivado con mediano nivel de tecnificación.

2.1 Variedades

Las variedades de café con su respectivo porcenta-
je de área cubierta es como sigue.

<u>Coffea arabica</u>	var. <u>bourbon</u>	} 50%
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>caturra</u>	
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>bourbon selección</u>	
<u>Elite 14</u>		
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>mundo novo</u>	} 30%
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>bourbon amarillo</u>	
<u>Coffea arabica</u>	var. <u>maragogipe</u>	
<u>Coffea canephora</u>	var. <u>robusta</u>	

Café producto de injertación	}	15%
<u>Coffea arabica</u> var. <u>catuai</u>		
<u>Coffea arabica</u> var. <u>Geisha T-2722</u>		
<u>Coffea arabica</u> var. <u>Typica</u>		5%

El café producto de injertación, maragogipe, - robusta y typica están siendo excluidos totalmente de estas plantaciones.

2.2 Selección de semilla

La semilla es seleccionada en 2 formas:

- a. La forma tradicional consistente en elegir los mejores cafetos, y de ellos los mejores granos.
- b. Obtención de la semilla de lotes destinados exclusivamente para este propósito, estos lotes - son manejados en forma distinta a la plantación.

2.3 Manejo de semilleros

Por lo general existen lugares específicos para este fin, con características tales como, alto grado de arena, una fuente de agua cercana, superficie plana.

El ancho promedio de los tablones o de las pilas oscila entre 1.50 y 1.75 mts de ancho, el largo es muy eventual. La semilla es colocada en cadena - simple o doble, la distancia entre cada una es de -- 7 a 10 cm.

2.4 Manejo de almácigo

Los almácigos se realizan en 2 formas.

- a. En tablones
- b. En bolsa plástica

En ambos casos a la preparación de la tierra se le pone especial atención, por lo general se le mezclan cantidades equilibradas de pulpa de café, ceniza, algún estiércol de fácil obtención y cal. La distancia de siembra cuando se utilizan tabloncillos es de 25 x 25 cm.

Cuando se realizan en bolsa plástica, esta es colocada en hilera doble o triple, la distancia entre cada una oscila entre 25 o 30 cm, en ambos casos se siembra por postura entre 2 y 3 plántulas.

En un 50% se observó almácigos a pleno sol, con un alto suministro de agua; en los que no se encuentran a pleno sol se utiliza sombra natural o artificial, la sombra natural es predominantemente de Ricinus comunis L. (higuerillo), Cajanus indicus L. (gandul). La sombra artificial es proporcionada por techos cubiertos de hojarasca de plátano, hoja de chipe (Cytheaceae). La sombra no es densa por lo que siempre hay regular suministro de agua, aunque este no es excesivo.

2.5 Sombra del cafetal

La sombra provisional está compuesta por Ricinus comunis L. (higuerillo), Solanaceae (cuernavaca), Mucaceae aunque muchas de estas especies hacen de permanente; la sombra permanente está compuesta predominantemente por Inga sp. La densidad de la sombra oscila entre 200 a 260 árboles por ha., las distancias de siembra varían desde 6 x 6 mt, 7 x 7 mts en cuadro ó 5 x 7 metros.

2.6 Programa fitosanitario

Tanto al programa fitosanitario como en general - a todo lo que es manejo se le dá mucha importancia. -- Este programa se efectúa de la siguiente manera:

2.6.1 Programa fitosanitario para semilleros

A pesar que los semilleros son construídos en lugares con un alto contenido de arena, siempre se aplican productos químicos como: PCNB entre 8 a 10 días antes de la siembra en una dosis promedio de 20 gramos por metro cuadrado; Carbofuran aplicado entre 8 a 10 días antes de la siembra con una dosis promedio de 20 gramos por metro cuadrado; Cloruro de mercurio metoxietílico aplicado entre 15 a 20 días antes de la siembra en una dosis promedio de 25 gramos por metro cuadrado.

2.6.2 Programa fitosanitario para almácigos

Para la desinfección de tierra de almácigos los productos que se utilizan son los mismos que para el semillero. Se tiene el cuidado de no aplicar aquellos que puedan tener una reacción negativa con la cal.

En el momento que la plántula es trasplantada al almácigo, es tratada con productos como; Benomil en dosis promedio de 230 gramos diluídos en 200 litros de agua en intervalos que van de 20 a 30 días, o Captafol 920 gramos en 200 litros de agua en aplicaciones que van de 20 a 30 días, Oxicloruro de cobre al 85% en dosis promedio de 920 gramos para 200 litros de agua, en intervalos que van de 40 a 60 días; eventualmente es usado Para--

thion metílico en dosis promedio de 320 cc para 200 lts de agua, el uso de cebos a base de metaldehído en los meses de invierno es usado contra algunos moluscos como babosas u otros.

2.6.3 Programa fitosanitario en los primeros 4 años

En la mayor parte de estas plantaciones si es posible diseñar un programa fitosanitario para el cafetal en los primeros 4 años de edad, o sea durante el tiempo que no produce grano, la ventaja de este programa es que se seleccionan los productos. Es así como vemos que no se utiliza Endosulfan (control de broca). En este sistema de manejo esta tarea se facilita, ya que cada año se siembran áreas de cafetal completamente nuevas.

Al momento de la siembra en algunos casos utilizan Carbofuran a razón de 15 gramos por planta, ya que este producto ejerce control contra hongos, insectos y nemátodos.

En los meses de verano se observa la utilización de Fenthion en dosis de 1 litro para 200 litros de agua, en prevención contra Leucoptera coffella. En el mes de mayo en todos los casos, se usa Oxicloruro de cobre al 85% en dosis de 920 gramos para 200 litros de agua; un porcentaje menor usa Oxicloruro de cobre al 85% y Arseniato de plomo. Solo en casos extremos se observa el uso de productos como Pyracarbolid o Triadimefon en caso de presencia de algún foco de roya.

2.6.4 Programa fitosanitario para cafetal adulto

Básicamente es el mismo que en el caso anterior, con la única variante del uso de Endosulfan en caso de presencia de Hypothenemus hampei - F. (broca).

2.7 Programa de fertilización para semilleros

Este se pone en práctica solo que se retarde mucho el trasplante, sea este en bolsa plástica o en tablones, en todo caso la fertilización es en base de un fertilizante foliar o urea que se designa para este fin.

2.7.1 Programa de fertilización para almácigo

Se utiliza fertilizantes foliares o urea, 20-20-0, 16-20-0 aplicados con intervalos de un mes. La dosis aplicada por postura es de 5 gramos (aproximadamente 5 Kg para 1000 posturas).

2.7.2 Fertilización del cafetal

Los distintos fertilizantes foliares son un complemento, la aplicación es conjunta con los fungicidas e insecticidas.

Con respecto a la aplicación de fertilizantes granulados se utiliza la mas variada gama de fórmulas, y las dosis oscilan entre 115, 172, 230 gramos por postura (4,6,8 onzas respectivamente).

2.8 Control de malezas

Se trata de ejercer el máximo control desde el semillero hasta la plantación establecida.

2.8.1 Control de malezas en semilleros

Se aplica 2,4-D y Paraquat, con una dosis máxima de 1 lt, la cual se hace mucho menor según el grado de insidencia de malezas.

La aplicación se realiza entre los 20 a 30 días antes de la siembra del semillero.

Una práctica común es cubrir los tablonos con hojarasca de guíneo u otro material, con el propósito de disminuir la emergencia de malezas, esta práctica se efectúa entre 8 a 10 días después de la siembra de la semilla.

2.8.2 Control de malezas para almácigos

Cuando se realiza en tablonos, el control es a base de 2,4-D y Paraquat, en dosis promedio de 1 litro para cada uno, en muy pocos casos a dicha mezcla se le adiciona Simazina a razón de 2 a 4 Kg; en todo caso la siembra se realiza entre 20 a 30 días después. Posteriormente al trasplante las calles son cubiertas con pasto muy seco, con el fin de controlar aún más las malezas.

Cuando se realiza en bolsa plástica, el sistema de control es igual al anterior.

2.8.3 Control de malezas para cafetal establecido

El control de malezas en las plantaciones que cuentan con una alta densidad de siembra se ha reducido en cuanto a la cantidad de producto a utilizar.

Las aplicaciones que se realizan son 3, -- pero si se hace necesario se efectúan otras de re paso (foqueos). La secuencia de las mismas es -- como sigue.

- a. Una aplicación se realiza inmediatamente des--pués de la cosecha, aprovechando la lluvia de diciembre o enero.

Para esta se utilizan productos como 2,4-D y Paraquat en dosis de 1 litro para cada uno -- en 200 litros de agua.

- b. Aplicación intermedia a base de solo Paraquat (marzo) en dosis de 800 cc a 1 litro para ma--lezas que escapan al primer control.
- c. La siguiente aplicación se realiza en los me--ses de mayo-junio, con los mismos productos -- herbicidas en la dosis de 1 a 1.5 litros en -- 200 litros de agua.
- d. Solo en caso necesario se efectua un repaso, -- con una dosis muy baja de un quemante.
- e. La última aplicación se efectúa entre septiem--bre y octubre con una dosis de 1.5 litros pa--ra 2,4-D y Paraquat. Es de hacer notar que el foqueo solo se hace necesario en partes del -- cafetal poco denso.

2.9 Manejo del cafetal

El manejo tiende a buscar la tecnificación del cul--tivo, tratando de erradicar hasta donde sea posible an--tiguas costumbres de manejo.

2.9.1 Distancia de siembra y ahoyado

En la mayoría de los casos la distancia -- de siembra que se trata de establecer es de 2 x 1 metros, o sea que en la actualidad se trabaja en lograr la reducción de distancias de 2 x 2 metros, pero también se trabaja en el establecimiento de -- distancias como 2 x 1.50 metros. Con respecto al ahoyado, este se practica al momento de la siembra, o con pocos días de anterioridad, dejando el volumen exacto en el cual quepa la mata de café, ya -- sea en bolsa o pilón.

2.9.2 Número de cafetos por postura

El número de cafetos que se siembra en el -- campo en forma definitiva es de, 2 a 3 por postura.

2.9.3 Injertación

En la actualidad las explotaciones que iniciaron esta práctica, ya no la continuaron.

2.9.4 Sistema de poda

El sistema de poda Hawaii está establecido en ciertas áreas, se planifica para ciclos de 6 -- años con surco simple, dependiendo de la altura -- del cafetal. Posteriormente en la recepa, en la práctica del deshijado, se dejan hasta 4 brotes.

2.9.5 Renovación por lotes

Este sistema es utilizado para renovar en -- una forma bastante rápida determinada área del cafetal que no sea muy vieja, la poda que es profunda se acompaña con una resiembra masiva, previamente diseñada. Posteriormente se establece el sis--

tema Hawaii y Rock and roll.

2.9.6 Poda selectiva

Existen partes aún en donde es utilizada - una recepa en forma selectiva y el sistema de agvio.

2.9.7 Manejo de la sombra

Con respecto a esta práctica cultural hay 2 formas de realizarla, lugares donde se efectúa una sola regulación durante los meses de enero-febrero en una forma bastante fuerte. Lugares donde se hacen 2 regulaciones, la primera durante -- los meses de enero-febrero, no es tan severa como en el caso anterior, y la segunda en los meses de julio-agosto.

2.10 Beneficio

El beneficiado del café se realiza en base a los - tipos húmedo y seco en la mayoría de los casos. La eficiencia oscila entre 4.5 a 6 quintales de café cereza a uno de pergamino, dependiendo de la altura de las explotaciones.

3. Café manejado con nivel alto de tecnificación

Se observan algunas prácticas culturales específicas -- que no están presentes en los otros sistemas.

3.1 Variedad de café

Las variedades de café que prevalecen son: Coffea arábica var. caturra, Coffea arabica var. catimor, ----

Coffea arabica var. catuai, Coffea arabica var. bourbon.

Las variedades excluidas son: Coffea arabica - var. typica, Coffea canephora var. robusta, Coffea arabica var. magogipe, cafetos injertados.

Las variedades que actualmente se están excluyendo después de cuidadosas observaciones de campo son: -- Coffea arabica var. Geisha T-2722, Coffea arabica var. mundo novo (R., Vásquez, consulta personal).

3.2 Selección de semilla

La semilla es obtenida de lotes destinados solo -- para este propósito, manejados con la mayor técnica posible. La fertilización es a base de análisis de suelo y análisis foliar como complemento. El control fitosanitario es complementado con análisis nematológico, y -- otros. Finalmente, se elimina toda aquella variedad -- que produce mas del 5% de semilla vana (R., Vásquez, -- consulta personal).

3.3 Manejo de semilleros

Los lugares destinados para semilleros cuentan con un alto grado de arena, lo que facilita su manejo dado la gran cantidad de semilleros que se hace año con año.

3.4 Manejo de almácigos

Los almácigos son contruidos exclusivamente en tablones, la tierra ha sido objeto de especial trato durante mucho tiempo. En forma gradual se le han hecho -- adiciones de pulpa de café, cal, estiercoles, cenizas y

otros, con el fin de lograr un suelo suelto, ya que en los cafetos se realiza poda de raíz.

Los tabloncillos tienen un ancho máximo de 2 metros y no existe ningún tipo de sombra en los mismos. Dado - que el manejo de estos es a pleno sol, el riego por aspersión es abundante.

El número de cafetos sembrados por postura es de 3 y la distancia entre cada uno es de 25 x 25 centímetros al cuadrado.

3.5 Tipo de sombra en el cafetal

En este sistema los cafetales son manejados con poca sombra, dado la alta densidad de los mismos, incluso hay partes en donde dependiendo de la altura, topografía, etc, se presinde totalmente de ésta.

3.5.1 Sombra provisional

Como sombra provisional es utilizada Ricinus comunis L. (higuerillo)

3.5.2 Sombra definitiva

Las especies más utilizadas son Inga sp.

3.5.3 Densidad de sombra

El número de árboles por manzana es de 120 a 130 dispuestos al tresbolillo y en otros diseños al quincuncio. (R., Vásquez, consulta personal).

3.6 Programa fitosanitario para semilleros

Los productos más utilizados son: PCNB, Oxamil 24% Aldicarb, Carbofuran.

Se tiene especial cuidado en no utilizar aquellos productos que puedan generar una reacción desfavorable con la cal. La dosis de aplicación es muy baja ya -- que los semilleros son contruidos en lugares con bastante arena, lo que disminuye el riesgo de enfermedad-- des. De esta manera las dosis y épocas de aplicación quedan a criterio de la persona encargada de supervi-- sar o dirigir los trabajos.

Después de la emergencia de las plántulas en el -- semillero, de estimarse conveniente, se utiliza Benomil o Captafol, en prevención de enfermedades fungosas; la dosis promedio para el primero es de 230 gramos por -- 200 litros y para el segundo 920 gramos por la misma -- cantidad de agua.

3.6.1 Programa fitosanitario para almácigos

En el tratamiento de almácigos se utilizan prácticamente los productos anteriores, sin embar-- go, el suelo es desinfectado con Aldicarb a razón de 10 gramos por metro cuadrado.

Otros productos utilizados son: Chlorotha-- lonil hasta 750 gramos por 200 litros de agua, --- Férbam hasta 1 kilogramo, Oxicloruro de cobre al -- 85% hasta 920 gramos, Quinometionato hasta 790 gra-- mos, todos estos siempre en 200 litros de agua.

De lo anterior se deduce que el tratamiento fitosanitario va encaminado al control de hongos, nemátodos, insectos, ácaros y moluscos.

3.7 Programa fitosanitario para la plantación

Este programa se reduce a la utilización de 2 pro--

ductos, al Aldicarb en una sola aplicación al inicio - de la temporada de lluvia distribuido al voleo, y el - Oxicloruro de cobre al 85% en número de 4 aplicaciones, cada una de ellas durante los meses de mayo, junio, -- agosto, y noviembre (R., Vásquez, consulta personal).

3.8 Programa de fertilización

A base de fertilizantes completos y foliares, ba-- sado en las sugerencias del análisis de suelo.

3.8.1 Programa de fertilización para semilleros -

Solo en el caso que se presente alguna defi-- ciencia se utiliza un fertilizante foliar.

3.8.2 Programa de fertilización para almácigos

Este programa está basado en la aplicación de fertilizantes foliares y granulados, para los - primeros los más utilizados son: 21-21-21, urea -- europea, Oxisulfato de zinc al 76%, fertilizantes a base de Boro, las aplicaciones de estos oscilan-- entre 30 a 45 días aprovechando mezclar conjunta-- mente insecticidas y fungicidas. En cuanto a los segundos se utilizan 20-20-0, 15-15-15 y otros, - en todo caso se sigue un programa establecido pre-- viamente.

3.8.3 Programa de fertilización para plantación -

La fertilización en la plantación se efectúa atendiendo las sugerencias de los análisis de sue-- los y foliares, los fertilizantes son aplicados al voleo.

3.9 Control de malezas

En los semilleros y almácigos se efectúa un control

tanto manual como químico, en plantación establecida - solamente el químico.

3.9.1 Control de malezas en semilleros

Por el hecho de ser estos contruídos en - terrenos arenosos las dósís en el control químico no son muy altas.

El primer control que se efectúa en el semi-llero es manual. Seguidamente el químico a base - de 2,4-D y Paraquat en dósís que oscila entre 500 a 800 cc para cada uno en 200 litros de agua.

3.9.2 Control de malezas en almácigos

Este se realiza en dos formas:

1. Utilización de 2,4-D y Paraquat a razón de 1 litro de cada uno por 200 litros de agua. Quin-ce días después de esta aplicación se usa Sima-zina a razón de 1.36 a 1.81 kilos (3 a 4 libras) en la misma cantidad de agua sobre terreno lim-pio.
2. La otra forma consiste en la aplicación de los 3 productos juntos en las mismas dósís anterio-res.

Adicionalmente las calles son cubiertas con -- pasto seco para evitar la rápida emergencia de malezas.

3.9.3 Control de malezas en la plantación

Para esta práctica se utilizan los siguien-tes productos: 2,4-D, Paraquat, Simazina, Glifos--fato. Las dósís son muy variadas pues dependerán de la época de mayor incidencia de malezas, y otros factores tal como diferentes etapas de desarrollo - del cultivo.

La forma de controlar las malezas es la siguiente:

1. Efectuando una sola aplicación al año de una mezcla que contiene de 1 - 1,5 lts de 2,4-D, 1 - 1,5 lts de Paraquat y 1.50 -3 - kg de Simazina disueltos en 200 litros de agua. Esta aplicación se realiza en los meses de mayo - junio.
2. Aplicando Glifosfato en lugares donde hay una marcada predominancia de gramíneas. Estas aplicaciones no tienen época establecida como la anterior, pero la dosis es de 1.50 lts en 200 de agua.
3. Eventualmente se realiza otra aplicación a base de 2,4-D y Paraquat en dosis de 1 litro de cada uno en 200 lts de agua en el mes de septiembre u octubre. En estas plantaciones las malezas no alcanzan a tener una cobertura total, en parte por el uso sistematizado de herbicidas y diseño de las plantaciones.

3.10 Manejo del cafetal

El manejo está encaminado a alcanzar un nivel de tecnificación superior.

3.10.1 Número de cafetos por postura

Después de varios años de pruebas se ha establecido que 3 cafetos por postura es lo que mejor resultado ha dado.

3.10.2 Injertación

Dentro de este sistema de manejo la práctica de la injertación ha quedado eliminada.

3.10.3 Riego por aspersión

No está totalmente establecido en estas plantaciones sino que solo se ha puesto en práctica en ciertas partes del cafetal, con un manejo especial y en forma experimental. Parte de sus objetivos es lograr la uniformidad de la floración.

3.10.4 Distancia de siembra

La distancia de siembra es de 1.66 x 0.83 mts. equivalentes a 2 x 1 varas.

3.10.5 Densidad de siembra

Esta es de 7,150 plantas por hectárea, equivalentes a 5,000 plantas por manzanas.

3.10.6 Sistema de poda

Exclusivamente el sistema de poda Hawaii modificado en surcos dobles numerándolos de 1 a 6 o de 1 a 8 dependiendo de la altura del cafetal. Para continuar posteriormente en el sistema Rock and Roll. Finalmente en la práctica del deshijado se dejan 3 brotes.

3.10.7 Regulación de la sombra

Esta es eliminada totalmente inmediatamente después de la cosecha.

3.11 Beneficio

Se cuenta con beneficio húmedo seco. El café es producido en oro contándose con una eficiencia de 5.45 - a 5.65 quintales cereza por uno de oro.

CUADRO No. 3

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON BAJO NIVEL DE TECNIFICA--
CION A 915 m.s.m (3000 p.s.m)

Nombre científico	Familia	VI
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	96
<i>Salvia hyptoides</i>	Labiatae	59
<i>Elephantopus spicatus</i>	Compositae	20
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	15
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	13
Sajan espinoso	-----	12
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	11
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	10
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Leguminosae	7
<i>Melanthera nivea</i>	Compositae	6
<i>Cyperus compressus</i>	Cyperaceae	6
<i>Acalypha arvensis</i>	Euphorbiaceae	6
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	6
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	5
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	5
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	5
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	4
<i>Cyperus tenerrimus</i>	Cyperaceae	3
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	3
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	Compositae	2
<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	1

CUADRO No. 4

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON BAJO NIVEL DE TECNIFICACION
A 1220 m.s.m (4000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Oplismenus burmani</i>	Gramineae	97
<i>Salvia hyptoides</i>	Labiatae	33
<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae	23
<i>Sajan espinoso</i>	-----	17
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	15
<i>Elephantopus spicatus</i>	Compositae	13
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	12
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	12
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	10
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	10
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	9
<i>Melathera nivea</i>	Compositae	8
<i>Echinocloa spectabilis</i>	Gramineae	7
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	4
<i>Killinga pumila</i>	Cyperaceae	4
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	4
<i>Cyperus tenerrimus</i>	Cyperaceae	3
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	3
<i>Acalypha arvensis</i>	Euphorbiaceae	2
<i>Euphorbia graminea</i>	Euphorbiaceae	3
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	2
<i>Acalypha alopecuroides</i>	Euphorbiaceae	2
Capulin	-----	2
<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	1
<i>Hymenostephium cordatum</i>	Compositae	1

CUADRO No. 5

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON BAJO NIVEL DE TECNIFICACION

A 1524 m.s.m (5000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Salvia purpurea</i>	Labiatae	70
<i>Eupatorium muelleri</i>	Compositae	66
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	22
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	21
<i>Hymenostephium cordatum</i>	Compositae	19
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	15
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	14
<i>Castilleja arvensis</i>	Scrophulariaceae	10
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	9
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	9
<i>Crusea calocephala</i>	Rubiaceae	6
<i>Polygonum segetum</i>	Poligonaceae	6
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	6
<i>Plantago australis</i>	Plantaginaceae	6
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	5
Flor azul	-----	5
<i>Cyperus tenerrimus</i>	Cyperaceae	4
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	2
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	2

CUADRO No. 6

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON MEDIANO NIVEL DE TECNIFICACION A 915 m.s.m (3000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Oplismenus burmani</i>	Gramineae	75
<i>Salvia hyptoides</i>	Labiatae	30
<i>Paspalum conjugatum</i>	Gramineae	28
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	22
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	16
<i>Cyperus compressus</i>	Cyperaceae	15
<i>Eragrostis cilianensis</i>	Gramineae	14
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	11
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	10
<i>Mirabilis jalapa</i>	Nyctaginacea	9
<i>Sajan espinoso</i>	-----	9
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	7
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	6
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	6
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	6
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	Compositae	5
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	5
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	3
<i>Echinocloa spectabilis</i>	Gramineae	3
<i>Elephantopus spicatus</i>	Compositae	3
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	3
<i>Killinga pumila</i>	Cyperaceae	3
<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	2
<i>Melanthera nivea</i>	Compositae	2
<i>Euphorbia graminea</i>	Euphorbiaceae	2
<i>Acalupha arvensis</i>	Euphorbiaceae	2
<i>Ipomoea setifera</i>	Convolvulaceae	1
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Leguminosae	1
<i>Alambrito</i>	-----	1

CUADRO No. 7
COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON MEDIANO NIVEL DE TECNIFICACION A 1220 m.s.m (4000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	Compositae	72
<i>Salvia hyptoides</i>	Labiatae	63
<i>Cyperus compressus</i>	Cyperaceae	18
<i>Melampodium paniculatum</i>	Compositae	16
<i>Killinga pumila</i>	Cyperaceae	16
Sajan espinoso	-----	14
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	9
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	9
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	8
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	7
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	7
<i>Melanthera nivea</i>	Compositae	7
Alambrito	-----	7
<i>Elephantopus spicatus</i>	Compositae	6
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Leguminosae	6
<i>Euphorbia graminea</i>	Euphorbiaceae	6
<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae	5
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	4
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	4
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	4
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	3
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	2
<i>Paspalum conjugatum</i>	Gramineae	2
<i>Plantago australis</i>	Plantaginaceae	1
<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	1

CUADRO No. 8

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON MEDIANO NIVEL DE TECNIFICACION A 1524 m.s.m (5000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Eupatorium muelleri</i>	Compositae	71
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	33
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	30
<i>Castilleja arvensis</i>	Scrophulariaceae	16
<i>Salvia purpurea</i>	Labiatae	16
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	15
<i>Hymenostephium cordatum</i>	Compositae	14
<i>Oplismenus burmani</i>	Gramineae	12
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	11
<i>Killinga pumila</i>	Cyperaceae	10
<i>Plantago australis</i>	Plantaginaceae	10
<i>Mirabilis jalapa</i>	Nyctaginaceae	10
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	9
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	9
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramineae	7
<i>Echinochloa spectabilis</i>	Gramineae	7
<i>Gnaphallium pensylvanicum</i>	Compositae	7
<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae	5
Flor azul	-----	4
<i>Lopezia racemosa</i>	Onagraceae	3
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	2
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	1

CUADRO No. 9

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON ALTO NIVEL DE TECNIFICACION
A 915 m.s.m (3000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	99
<i>Eleusine indica</i>	Gramineae	38
<i>Portulaca oleraceae</i>	Portulacaceae	38
<i>Eragrostis cilianensis</i>	Gramineae	25
<i>Echinochloa spectabilis</i>	Gramineae	24
<i>Killinga pumila</i>	Cyperaceae	18
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	15
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	10
<i>Paspalum conjugatum</i>	Gramineae	10
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	4
<i>Ipomoea setifera</i>	Convolvulaceae	4
<i>Euphorbia graminea</i>	Euphorbiaceae	3
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Leguminosae	3
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	2
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	2
<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	2
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	2
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	2
<i>Acalypha arvensis</i>	Euphorbiaceae	1

CUADRO No. 10

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON ALTO NIVEL DE TECNIFICACION
A 1220 m.s.m (4000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Echinocloa spectabilis</i>	Gramineae	100
<i>Eleusine indica</i>	Gramineae	31
<i>Eragrostis cilianensis</i>	Gramineae	22
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	21
<i>Killinga pumila</i>	Cyperaceae	12
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	11
<i>Paspalum conjugatum</i>	Gramineae	11
<i>Oplismenus burmani</i>	Gramineae	11
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Euphorbiaceae	7
<i>Commelina coelestis</i>	Commelinaceae	6
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	6
<i>Portulaca oleraceae</i>	Portulacaceae	5
<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae	5
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	5
<i>Ipomoea setifera</i>	Convolvulaceae	5
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	5
<i>Acalypha arvensis</i>	Euphorbiaceae	4
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	4
<i>Iresine celosia</i>	Amaranthaceae	4
<i>Elephantopus spicatus</i>	Compositae	4
<i>Desmodium scorpiurus</i>	Leguminosae	4
<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	4
<i>Acalypha alopecuroides</i>	Euphorbiaceae	3
<i>Ipomoea indica</i>	Convolvulaceae	3
<i>Melanthera nivea</i>	Compositae	2
<i>Salvia hyptoides</i>	Labiatae	1
<i>Sajan espinoso</i>	-----	1

CUADRO No. 11

COMPOSICION FLORISTICA DE CAFE CON ALTO NIVEL DE TECNIFICACION

A 1524 m.s.m (5000 p.s.m)

Nombre Científico	Familia	VI
<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae	90
<i>Eragrostis sp</i>	Graminea	51
<i>Borreria laevis</i>	Rubiaceae	26
<i>Echinocloa spectabilis</i>	Gramineae	20
<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	17
<i>Polymnia maculata</i>	Compositae	14
<i>Plantago australis</i>	Plantaginaceae	14
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Gramineae	10
<i>Eupatorium muelleri</i>	Compositae	10
<i>Cyperus pseudovegetus</i>	Cyperaceae	8
<i>Castilleja arvensis</i>	Scrophulariaceae	8
<i>Cyperus compressus</i>	Cyperaceae	8
<i>Hymenostephium cordatum</i>	Compositae	5
<i>Xanthosoma robustum</i>	Araceae	5
<i>Gnaphallium pensylvanicum</i>	Compositae	5
<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	4
<i>Eragrostis ciliannensis</i>	Gramineae	3

CUADRO No. 12.

FACTORES AGROECOSISTEMATICOS RELACIONADOS CON EL ESTUDIO

Sistema de Manejo	Zona de Vida	Altitud m.s.m	pH	Microgramos/ml.		Meg/100 ml. de suelo		Método de Control.	Malezas dominantes	VI
				P	K	Ca	Mg			
Bajo nivel de Tecnificación	Bosque muy	920	5.0 6.1	19.25 50	38 410	1.74 6.80	0.25 0.87	Manual y Químico	<i>Ipomoea indica</i> <i>Salvia hyptoides</i> <i>Elephantopus spicatus</i> <i>Iresine celosia</i>	96 59 20 15
Bajo nivel de Tecnificación	Húmedo sub	1220	4.8 5.5	3.00 31.50	78 600	2.04 5.78	0.38 2.01	Manual y Químico	<i>Optismenus burman</i> <i>Salvia hyptoides</i> <i>Setaria geniculata</i> <i>Saján espinoso</i>	97 33 23 17
Bajo nivel de Tecnificación	Tropical	1524	5.3 5.9	14.25 50	54 272	3.16 6.24	0.32 0.76	Manual y Químico	<i>Salvia purpurea</i> <i>Eupatorium muelleri</i> <i>Borreria laevis</i> <i>Ageratum conyzoides</i>	70 66 22 21
Mediano nivel de Tecnificación	(calido)	920	4.9 5.5	3.50 50	43 225	1.74 3.99	0.25 0.97	Químico	<i>Optismenus burman</i> <i>Salvia hyptoides</i> <i>Paspalum conjugatum</i> <i>Iresine celosia</i>	75 30 28 22
Mediano nivel de Tecnificación	Bosque muy	1220	5.1 6.0	9.00 50	66 237	2.75 7.07	0.33 0.94	Químico	<i>Galinsoga urticifolia</i> <i>Salvia hyptoides</i> <i>Cyperus compressus</i> <i>Helampodium paniculatum</i>	72 63 18 16
Mediano nivel de Tecnificación	húmedo mon-	1524	4.9 5.6	12.50 50	25 160	1.54 4.99	0.19 0.67	Químico	<i>Eupatorium muelleri</i> <i>Borreria laevis</i> <i>Polymnia maculata</i> <i>Castilleja arvensis</i>	71 33 30 16
Alto nivel de Tecnificación	tano bajo	920	4.8 5.2	38.25 50	58 232	1.74 3.99	0.33 0.96	Químico	<i>Cyperus pseudovegetus</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Portulaca oleraceae</i> <i>Eragrostis cilianensis</i>	99 38 38 25
Alto nivel de Tecnificación	Subtropi-	1220	4.5 5.9	2.25 50	50 253	1.00 4.41	0.25 1.48	Químico	<i>Echinochloa spectabilis</i> <i>Eleusine indica</i> <i>Eragrostis cilianensis</i> <i>Cyperus pseudovegetus</i>	100 31 22 21
Alto nivel de Tecnificación	cal.	1524	4.8 6.0	15 50	20 215	1.25 5.65	0.14 1.45	Químico	<i>Setaria geniculata</i> <i>Eragrostis sp</i> <i>Borreria laevis</i> <i>Echinochloa spectabilis</i>	90 51 26 20

CUADRO No. 13

TAMAÑO DE PARCELAS Y NUMERO DE REPETICIONES PARA CADA SISTEMA
DE MANEJO Y ALTURA.

Cuadro No.3 2 X 1 mts 26 repeticiones	Cuadro No. 4 2 X 1 mts 30 repeticiones	Cuadro No.5 1 X 1 mts 34 repeticiones
Cuadro No.6 2 X 2 mts 30 repeticiones	Cuadro No. 7 2 X 2 mts 32 repeticiones	Cuadro No. 8 2 X 2 mts 24 repeticiones
Cuadro No.9 1 X 1 mts 22 repeticiones	Cuadro No.10 2 X 2 mts 34 repeticiones	Cuadro No.11 1 X 1 mts 18 repeticiones

DISCUSION DE RESULTADOS

La serie de factores que se relacionaron para establecer las diferentes composiciones sociológicas de malezas fueron:

1. Cultivo
2. Localidad
3. Altitud
4. Sistema de manejo
5. Factores edáficos
6. Zona de vida vegetal

Con esta gama de información se ha logrado establecer para cada tipo de manejo muestreado, en diferentes altitudes, -- lo siguiente:

1. Las condiciones ecológicas prevalecientes
2. La composición florística
3. Las malezas dominantes
4. El valor de importancia para cada una.

La observación de los cuadros comprendidos del número 3 - al 8, o sean las plantaciones de café, con un bajo y mediano nivel de tecnificación, y que se encuentran comprendidas en -- los rangos altitudinales de 915, 1220 y 1524 m.s.m (3000, -- 4000, 5000 p.s.m), nos demuestra claramente el dominio de la - familia Compositae. Esto se justifica en parte dado que esta familia es de las más numerosas, pues según Standley esta fa-- milia cuenta con 900 géneros y más de 20,000 especies.

La observación de los cuadros 6-7-8, que representan plan - taciones de café manejadas con un nivel mediano de tecnificación,

en los 3 estratos de altura del municipio, pone de manifiesto el hecho de ser allí donde está el mayor número de comunidades de malezas que puede explicarse por el hecho que es en este sistema de manejo donde mas se manipula el medio ambiente.

En estos sistemas de manejo se observa entre una y dos regulaciones de la sombra del cafetal durante el año. Además es acá donde más intensivamente se trabaja para alcanzar un nivel más alto de tecnificación. De esta manera vemos que constantemente se está trabajando en aumentar la densidad de población de cafetos, consecuentemente a las malezas se les trata de controlar en una forma efectiva con productos químicos.

De la exposición anterior se deduce que todo ese manipuleo al medio conduce ineluctablemente a dar caveda a una mayor diversidad de especies con características de malezas.

Al analizar los resultados del muestreo ecológico puede notarse lo siguiente:

1. Las especies que predominan, o sea las que poseen los valores de importancia más alto, están en un medio ambiente en que favorece su desarrollo. Es un claro ejemplo de ello Salvia hyptoides (Labiatae), que aunque no pertenece a la familia dominante (Compositae) ocupa un lugar predominante en los cuadros 3, 4, 6, 7. Esta especie se encuentra muy bien adaptada a las temperaturas tropicales, de manera que parte del manipuleo de que es objeto el medio en estos sistemas de manejo, entre lo que se destaca el uso de herbicidas y métodos manuales encaminados a su control, no ha logrado disminuir su valor de importancia. Sin embargo esta misma especie, en los cuadros 5,8,11 que repre

sentan café con bajo nivel de tecnificación a 1254 m.s.m (5000 p.s.m), café con nivel mediano de tecnificación -- siempre a la misma altura y café con alto nivel de tecnificación a la misma altura, respectivamente, está totalmente controlada al grado de carecer de algún valor de -- importancia, de lo que se puede deducir que la altura sobre el nivel del mar a que están estos sistemas, es el factor limitante para esta especie. Por otro lado en los cuadros 9 y 10 en los que el sistema de manejo es altamente tecnificado, y que están en las alturas óptimas para el desarrollo de esta especie, como son 915 y 1220 m.s.m (3000 y 4000 p.s.m), ni siquiera tiene valor de importancia alguno, por lo que se puede afirmar que es el método de control a que es sometida el que predomina.

En resumen la especie Salvia hyptoides ve limitado su éxito como maleza por los 2 factores, altitud y sistema de manejo.

2. Un caso parecido al anterior representa la especie Ipomoea indica en el cuadro No.3, pues ésta especie tiene una marcada predominancia en un sistema con un nivel bajo de tecnificación a una altura de 915 m.s.m (3000 p.s.m). Según Martínez (1978), se trata de una planta enredadera anual muy común en cultivos, potreros y matorrales de clima cálido y templado.

Esta especie representa un valor de importancia muy alto únicamente en el cuadro anterior, aunque en casi todos los sistemas de manejo y alturas está presente.

De lo anterior se puede deducir que aparte de las condiciones climáticas que le son ampliamente favorables,

otros factores podrían favorecer su hábito indeterminado de crecimiento en un momento dado. Entre ellos tenemos las características propias del sistema de manejo como - el control de malezas que es químico (a base de un quemante) y manual, la baja densidad de cafetos, consecuentemente distancia de siembra grandes y el hecho de existir comunidades de malezas diversificadas.

Al observar el comportamiento de esta especie en otros sistemas de manejo y alturas vemos que su presencia no es en extremo significativa, lo cual puede deberse a - que no esté del todo favorecida por la altura. Pero en este caso el factor determinante para ella es el manipuleo al medio; quizá el más determinante sea el uso de herbicidas tanto sistémicos como quemantes y otros.

3. Del análisis de los cuadros 5,8,11 que representan los 3 - diferentes sistemas de manejo, con una constante que es la altura, 1524 m.s.m (5000 p.s.m), encontramos que parte de - la composición florística la forman especies como Salvia purpurea, Eupatorium muelleri, Hymenostephium cordatum, --- Castilleja arvensis, Gnaphallium pensylvanicum, especies - que no estan presentes en alturas inferiores. Esto es una clara comparación de composición florística determinada -- por la altura.

Analizando el comportamiento de estas especies con -- respecto al manipuleo a que es sometido el medio vemos que su valor de importancia decrece a medida que el sistema se tecnifica. Esto para S. purpurea, H. cordatum y G. pensylvanicum, en tanto que para E. muelleri y C. arvensis vemos que el efecto del manipuleo solo se manifiesta en el café altamente tecnificado; especialmente en E. muelleri.

4. Las especies cosmopolitas Polymnia maculata, Borreria laevis y Ageratum conyzoides representan ejemplos claros de adaptabilidad y tenacidad, dado que se han sobrepuesto a medios marcadamente hostiles para sus congéneres.

Con respecto a la especie A. conyzoides se hace una exposición muy amplia en cuanto a sus cualidades en la parte de revisión de literatura.

Referente a Polymnia maculata en el manejo altamente tecnificado a una altura de 915 m.s.m (3000 p.s.m), que son las determinantes del cuadro No.9, se ha visto a punto de abandonar su nicho al grado que su valor de importancia es 2 (VI = 2) y consecuentemente ser ocupado por otra especie.

En contraposición a lo anterior esta especie es dominante en las condiciones de 1524 m.s.m (5000 p.s.m) y un manejo medianamente tecnificado (determinantes del cuadro No.8) pues allí su valor de importancia es de 30 (VI = 30) con lo cual el riesgo de ser desplazada de su nicho es mucho menor.

En lo que se refiere a Borreria laevis en la altura de 915 m.s.m (3000 p.s.m) y manejo medianamente tecnificado (condiciones del cuadro No.6) su valor de importancia es de 3 (VI = 3) y en las condiciones de 1524 m.s.m (5000 p.s.m) y manejo medianamente tecnificado (Cuadro No.8) su valor de importancia es 33 (VI = 33). Según lo anterior es en el primer caso donde corre el riesgo de ser desplazada.

Para el caso de Ageratum conyzoides, especie ampliamente estudiada en la revisión de literatura inciso F, observamos que su valor de importancia es 2 (VI = 2) en el

cuadro No.9, caracterizado por manejo altamente tecnificado ubicado en el parámetro altitudinal de 915 m.s.m (3000 p.s.m). De lo anterior deducimos que la presencia de esta especie en este medio, únicamente puede atribuirse al tremendo poderío competitivo de que está dotada genéticamente, mientras que en el manejo con nivel bajo de tecnificación a una altura de 1524 m.s.m (5000 p.s.m), su valor de importancia si bien no es el más alto, ésta siempre ocupa un lugar dominante (VI=21).

5. Para Iresine celosia. Es limitante el factor altura, 1524 m.s.m (5000 p.s.m), y el manipuleo que se da en los sistemas altamente tecnificados (específicamente la parte de estos, encaminados a su control). Las comunidades sociológicas que forman ésta, se ven favorecidas en alturas de 915 m.s.m (3000 p.s.m) en los manejos medianamente tecnificados, donde ocupa lugares altos en la secuencia de valores de importancia.

En una forma más general las especies Galinsoga urticaefolia, Melampodium paniculatum, con valores de importancia respectivos de 72 y 16, encuentran una posición estable en los 1220 m.s.m (4000 p.s.m), y en un manejo medianamente tecnificado. En alturas superiores y manejos más especializados, donde están sujetas a un mayor control, sus valores de importancia tienden a disminuir.

6. Aparte de todas las especies que ya se discutieron, encontramos que muchas de las especies que predominan en los cuadros 3,4 (que representan manejos con bajos niveles de tecnificación en las alturas de 915 y 1220 m.s.m respectivamente) y 6,7 (manejos con nivel mediano de tecnificación

en las mismas alturas), además de estar en un medio que las favorece, vemos que son plantas perennes (Elephantopus spicatus, Killinga pumila, Cyperus pseudovegetus, -- Paspalum conjugatum), las que por su anatomía y fisiología son capaces de acumular gran cantidad de material de reserva en sus raíces, lo que les permite regenerarse aún cuando las partes aéreas sean constantemente eliminadas. Los anteriores atributos proporcionan a estas especies - una fuerte actividad competitiva.

7. El estudio detenido de los cuadros 9,10,11, es un claro ejemplo en el sentido que el manipuleo y su consecuente disturbio es determinante en la emigración de malezas, - transformaciones y alteraciones en la composición sociológica de las mismas.

Estos cuadros representan al sistema altamente tecnificado en las 3 distintas alturas y observamos que son las familias Gramíneae y Cyperáceae las que ocupan los -- primeros lugares en valores de importancia con predominancia de especies de la primera familia. Al revisar la " - Flora de Guatemala" (Standley & Steyermark, 1949) encontramos una de las razones de esta dominancia, pues se indica que en esta familia existen para Centro América 313 géneros y unas 5000 especies, entre nativas e introducidas. El gran número de especies de esta familia se debe en gran parte a los distintos habitats a que se adaptan - sus miembros, pero en realidad lo que viene a demostrar - la razón por lo que estas familias son dominantes en este medio, es porque han sido capaces de ocupar los nichos abandonados por otras especies, o bien porque tienen la - capacidad de ocupar los que se van formando.

Dado que es en este sistema de manejo, por las características tan específicas del mismo, donde se dan -- muy rápidas las reacciones que originan las transformaciones de energía lo que conduce a rápidos cambios fisiológicos y ecológicos en las comunidades de malezas. Ello ha dado lugar al desplazamiento de comunidades mixtas en favor de especies de Gramíneas y Cyperáceas muchas de ellas perennes, de rápido crecimiento y muy resistentes.

Aparte de las anteriores, otros taxa se han visto favorecidas tales como la familia Portulacaceae y algunas Rubiaceas.

Es también notorio el comportamiento de la familia Compositae, dominante en otros sistemas, pero que acá ha quedado relegada a plano secundario.

8. En la discusión anterior se analizó a las familias Gramíneae en conjunto. En la presente se ejemplifica el comportamiento de una especie de la familia Gramíneae, Echinocloa spectabilis.

Antes de exponer el comportamiento de esta especie es importante hacer notar el hecho que el manipuleo y su consecuente disturbio es capaz de crear en un momento dado, el vacío (brecha) necesario por medio del cual nuevas especies se establecieran en detrimento de otras obligadas a abandonar sus nichos.

Con respecto a E. spectabilis diremos que ha sido capaz de adaptarse en el medio que impone el manipuleo, -- según se establece en los cuadros 9,10,11, que representan el sistema altamente tecnificado, en las 3 alturas. En los cuadros mencionados esta especie ocupa los valores

de importancia más altos. Por otro lado sí se observan los cuadros discutidos, en incisos anteriores veremos - que esta especie sí está presente, pero sus valores de importancia no son tan significativos. Por lo que bien podríamos seleccionar a esta especie, como aquella que reúne los atributos descritos anteriormente en forma general para Gramíneas.

9. Un análisis detenido de la forma como se encuentran distribuidas las especies en los diferentes rangos altitudinales nos muestra lo siguiente:
 - 9.1 El mayor número de especies de malezas, 64%, se localizaron en los rangos de 915 y 1220 m.s.m (3000 y 4000 p.s.m)
 - 9.2 El 9% se localizó entre los rangos de 1220 y 1524 m.s.m. (4000 y 5000 p.s.m)
 - 9.3 Solamente un 6% se localizó en los rangos de 915 y 1524 m.s.m (3000 y 5000 p.s.m) en todos los manejos, constituyendo esta minoría las especies cosmopolitas.
 - 9.4 El 21% de las especies se localizaron en alturas de - 1524 m.s.m o mayores (500 p.s.m a más)
10. El estudio detallado del cuadro No.12 en lo referente al análisis de suelo nos indica lo siguiente:
 - 10.1 Potencial hidrógeno (p^H)

Al estudiar la etapa edáfica necesaria para la realización del estudio, observamos que los suelos del área son ácidos.

La respuesta a esta acidez progresiva dado la zona de vida en que están ubicados la encontramos en Fassbender (1980), quien indica que: la acidificación progresiva que se presenta de manera especial en los suelos de áreas tropicales húmedas, se debe al reemplazo paulatino de las bases cambiables de Ca, Mg, K y Na por iones H y Al. Este reemplazo resulta de la percolación de agua, extracción de cationes básico por las plantas y por el uso de fertilizantes de carácter ácido.

Bajo condiciones de alta precipitación pluvial, la percolación de agua a través del perfil es bastante intensa; de esta manera se lixivian gran cantidad de iones Ca, Mg, K y Na que se encuentran disueltos en la fase líquida del suelo. Estas bases son reemplazadas por iones H (H_3O^+) en el complejo de intercambio catiónico, produciéndose paulatinamente una acidificación.

10.2 Comportamiento del fósforo (P)

La explicación del por qué de la variación del contenido de P en los suelos del área de estudio se puede encontrar en una excesiva fertilización a base de fertilizantes fosfatados, esto podría ser el caso de los manejos altamente tecnificados.

Otra razón del por qué de la cantidad abundante de P pero muy general sería la naturaleza volcánica de los suelos.

Quizá la razón mas exacta de esta variación nos la proporciona Fassbender (1980), en el sentido que: en América Central los suelos derivados de cenizas volcánicas poseen grandes variaciones en el contenido de P total lo que se debe a la variabilidad de las rocas parentales, -

al desarrollo de los suelos y a otras condiciones edafológicas y ecológicas.

Aparentemente los suelos jóvenes, derivados de cenizas volcánicas presentan un mayor contenido de P que los desarrollados de sedimentos meteorizados y redepositados en las áreas tropicales.

10.3 Comportamiento del potasio (K)

Al analizar el comportamiento del K, observamos -- que sus rangos de variación van desde límites muy bajos, hasta muy altos. Se considera que entre 150 a 175 p.p.m de K es un nivel aceptable. Los suelos enmarcados dentro de este parámetro, se podría decir que han sido objeto de un manejo adecuado, siempre y cuando ese nivel se haya alcanzado por las prácticas de manejo. Sin embargo, la explicación mas aceptada de estas variaciones la encontramos en Fassbender (1980), quien indica: la distribución del contenido de K en los suelos sigue un esquema geomorfológico relacionado a la presencia y a la meteorización de feldespatos y micas en los materiales parentales. Los suelos arenosos formados a partir de rocas pobres en feldespatos y micas, serán pobres en K; -- esta pobreza es extrema si las condiciones de meteorización y transporte dentro del perfil son muy intensivas -- como sucede en muchos podsoles y latosoles. Los suelos arcillosos formados a partir de rocas ricas en minerales feldespáticos y micáceos resultan ricos en K como sucede con muchos vertisoles.

11. En el análisis del cuadro No.12, que no es más que la forma ilustrada de cómo se interrelacionaron los factores ecológicos, edáficos y los disturbios durante la realización del presente estudio. Unicamente se incluyen las especies dominantes de cada altura y sistema.

Ha sido demostrado en algunos estudios (Kellman, - 1980) que son muy pocas las especies asociadas en un modo definitivo a un tipo definido de suelo, por el contrario la gran mayoría de malezas pueden encontrarse en suelos que se diferencian notablemente en sus características físicas y químicas.

CONCLUSIONES

1. La mayoría de malezas se adaptan a condiciones edafológicas muy variadas, pero su composición sociológica es severamente afectada por el manipuleo.
2. Del estudio realizado se pudo determinar que los factores que mas influencia tienen sobre la distribución de las malezas fueron:
 - a. La altitud, dada la interrelación que ésta guarda con los factores térmicos.
 - b. El manipuleo del medio con su serie de consecuencias ocasionadas por los disturbios.
3. Que mas de la mitad de las especies (64%) que forman la flora del lugar encontrada en medios cultivados de café, se localizó en alturas que van de 915 m.s.m o menos a 1220 m.sm. (3000 p.s.m o menos a 4000 p.s.m), una cantidad mucho menor (21%) está adaptada a alturas de 1524 m.s.m o mas (5000 p.s.m o más), mientras que el 9% se localizó entre 1220 m.s.m a más de 1524 m.s.m (4000 p.s.m a más de 5000 p.s.m), y tan solo el 6% respondieron a una condición de cosmopolitas.
4. El mayor número promedio de especies se encuentra en los sistemas con nivel mediano de tecnificación. En contraposición el menor número está en los sistemas más tecnificados. Mientras que un número intermedio en relación con los anteriores, se encuentra en los sistemas con bajo nivel de tecnificación.

5. La familia con mayor número de especies en el estudio fué Compositae. En segundo plano quedó la familia Gramineae y en tercero Cyperaceae. Esta última familia conservó su tercer lugar en casi todos los sistemas.
6. Con la información obtenida en el estudio se estableció que las especies Polymnia maculata, Borreria laevis, Ageratum conyzoides, han sido las únicas que han soportado la presión ocasionada por el manipuleo al medio a que es sometida la flora de un área tan perturbada como es la cultivada por café. Lo anterior es confirmado por el hecho que solamente estas especies no han sido desplazadas de sus nichos en ninguna altura y sistema, respondiendo a una situación de cosmopolita.

BIBLIOGRAFIA CITADA

ALARCON CORREA, H. Vocabulario y concepto de los caficultores. Revista cafetalera (Colombia) no.174: 26 1980.

AZURDIA PEREZ, C.A. Estudio de las malezas en Valles de Oaxaca. Tesis Mag. Sc. Chapingo, México, Colegio - de Post Graduados, 1981. pp. 3-18

_____. Estudio taxonómico y ecológico de malezas en la región del Altiplano de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, - Facultad de Agronomía, 1978. pp. 1-3, 33-34

BAKER, H.G. Taxonomy phytogeography and evolution. London, Academy Press, 1972. pp. 327-347

COSTE, R. El café. Trad por. Vicente Ripol. Barcelona, - Blume, 1968. pp. 14-16

CRUZ S., J.R. de la. Clasificación de zona de vida en -- Guatemala, basado en el sistema Holdrige. Guatemala, INAFOR, 1976. pp. 13, 14; 18

EL SALVADOR. INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES -- DEL CAFE. Manual técnico del cultivo del café en -- San Salvador. Santa Tecla, El Salvador, 1967. ----- 127 p.

FASSBENDER, HANS W. Química de suelos, con énfasis en sue
los de América Latina. San José, Costa Rica, IICA, -
1980. pp. 173-174, 268-270 y 319-322 (libros y materi
ales educativos, no. 24)

GUATEMALA. ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE. Guía de produc-
tores de café de Guatemala. Guatemala, 1971. p. 151

_____. DIRECCION GENERAL DE CAMINOS. Proyecto. C.E.
Lippmann. Guatemala, 1980.

_____. DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA. Diccionario
geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía nacion
al, 1962. Vol II. pp. 227-228

_____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional
de Guatemala. Guatemala, 1972.

HAARER, A.E. Producción moderna de café. Trad por. Mar-
cos Godínez. México, CECSA, 1964. pp. 306, 307

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. Especies
y cultivares (variedades) de café. Turrialba, Costa
Rica, 1962. pp. 16-36

KELLMAN, M. Geographic patterning in tropical weed commu-
nities and early secondary successions. Tropical Su-
ccession no.12: 34-39. 1980 (supplement)

MARTINEZ OVALLE, M. de J. 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, 1978. pp. 7,9

MELGAR DAVILA, V.M. Evaluación del herbicida glifosfato en diferentes dosis, diferentes mezclas, diferentes equipos de aplicación en el cultivo del café. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Facultad de Agronomía, 1980. - p. 1

MUELLER DOMBOIS, D. AND ELLENBERG, H. Aims and methods - of vegetation ecology. London, Wiley, 1974. 540 p.

RAMIREZ JUAREZ, O.D. Control económico de malezas en café, con glifosfato y aditivos en zonas altamente lluviosas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Facultad de Agronomía, 1980. pp. 5, 6

SECRETARIA DE INTEGRACION ECONOMICA CENTRO AMERICANA- INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. Regionalización agrícola de Guatemala. Guatemala, Departamento de Divulgación Agrícola Digesa, 1980.. p. 8

SIMONS, C.S. TARANO, J.M. Y PINTO, J.M. Clasificación - de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. p. 221

STANDLEY, P. AND J. STEYERMARK. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum, 1949. 24 v. (Fieldiana Botany)

VASQUEZ, E.F. Análisis de nivel de tecnología en la producción de café según tamaño de explotación agrícola en el municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Facultad de Agronomía, 1980. p. 4,5,6

WELLMAN, F.L. Enfermedades, insectos y malezas de café - y su control mediante el uso de productos químicos; - Puerto Rico, Instituto Interamericano de Ciencias -- Agrícolas. Publicación Miscelánea no.7 1956. pp. -- 26, 27

YOUNG, J. A. AND EVANS. R.A. Responses of weed population to human manipulations of the natural environment. Weed Sci. 24: 186-190. 1976.



APENDICES

Apéndice A

UN EJEMPLO DE COMO SE DETERMINA EL TAMAÑO Y NUMERO DE PARCELAS ("QUADRATS") EN EL MUESTREO ECOLOGICO

La metodología para el muestreo ecológico se desarrolló - según los métodos empleados en ecología vegetal (Mueller-Dom--bois and Ellenberg, 1974).

Area mínima

Para que se pueda realizar un muestreo ecológico, es de - capital importancia llegar al establecimiento de lo que tecni--camente se conoce como un área mínima de muestreo.

El área mínima es considerada como la más pequeña área que comprende el suficiente espacio ambiental para que una comuni--dad tipo desarrolle sus características en cuanto a composición florística y estructura.

Procedimiento

Una vez elegido el lugar de donde se obtendrán los resul--tados del muestreo ecológico, se procede a efectuar caminamien--tos intensivos en el mismo con el objeto de determinar el o los lugares representativos, en cuanto a la composición florística, topografía y disturbios.

El conteo para la determinación del área mínima, es en ba--se a número de especies y no a cantidad de individuos.

Los tamaños de las áreas ("quadrats") con que se inicia el muestreo ecológico son muy diversos, ya que la técnica de muestreo abarca a la totalidad de los cultivos y silvicultura.

Dependiendo básicamente de las características del cultivo, condiciones ambientales, etc. Se decidirá el tamaño óptimo del primer cuadro para iniciar el reconocimiento de especies. El tamaño del último cuadro será aquel en el cual ya no se reportan nuevas especies, siendo este último el que se tomará por área mínima.

Las especies que se registran en el presente cuadro son -- las que determinaron el área mínima, y forman la composición -- florística de una extensión representativa de café con un nivel mediano de tecnificación a una altura de 1220 m.s.m (4000 p.s.m).

No.	Quadrats	E S P E C I E S	
	Tamaño		
1	0.5 x 0.5 mts.	<i>Galinsoga urticaefolia</i> <i>Paspalum conjugatum</i>	2
2	0.5 x 1.0 mts.	<i>Salvia hyptoides</i> <i>Cyperus compressus</i>	2
3	1.0 x 1.0 mts.	<i>Euphorbia heterophylla</i> <i>Kyllinga pumila</i> <i>Melampodium paniculatum</i> Sajan espinoso	4
4	1.0 x 2.0 mts.	<i>Bidens pilosa</i> <i>Iresine celosia</i> <i>Commelina coelestis</i> <i>Ageratum conyzoides</i> <i>Ipomoea indica</i> <i>Borreria laevis</i> <i>Elephantopus spicatus</i> <i>Desmodium scorpiurus</i> <i>Euphorbia graminea</i>	9
5	2.0 x 2.0 mts.	<i>Melanthera nivea</i> <i>Setaria geniculata</i> <i>Xanthosoma robustum</i> <i>Solanum americanum</i> <i>Polymnia maculata</i> <i>Plantago australis</i> Alambrito	7

Curva de media acumulada

La curva de media acumulada es tan importante para poder realizar el muestreo ecológico, como lo es la determinación -- del área mínima.

Para poder construir la curva de media acumulada es necesario, una vez ya bien familiarizado con el área de estudio, -- efectuar un muestreo de calibración consiste en tomar datos de densidad y cobertura (porcentaje) de las 2 o 3 especies dominantes en el lugar donde se llevará a cabo el muestreo final, los que se emplearán para obtener los respectivos valores de importancia. Se recomienda efectuar el mayor número de ensayos.

Con estos datos se obtiene la gráfica de la media acumulada que determina para el trabajo final en número de parcelas - (" quadrats "). Dicha gráfica se construye en la siguiente forma: sobre el eje "X" se plotea el número de ensayos ("qua drats") y sobre el eje "Y" la media acumulada de la densidad.

El número de ensayos representativo (estadísticamente) -- del área a muestrear será aquel comprendido en el intervalo $\bar{X}$ final $\pm 5\%$.

Procedimiento estadístico para el cálculo de los valores de - importancia

A. Los valores reales de la densidad, cobertura (%) y frecuencia (%) se calculan de la siguiente forma.

1. Cálculo de la densidad real

$$D_{\text{real}} = \frac{\sum \text{densidad}}{\# \text{ ensayos}}$$

2. Calculo de la Cobertura real

$$C_{\text{real}} = \frac{\sum \% \text{cobertura}}{\# \text{ de ensayos}}$$

3. Calculo de la Frecuencia real

$$F_{\text{real}} = \frac{\# \text{ de ensayos que estuvo presente c/sp} \times 100}{\# \text{ total de ensayos}}$$

B. Los valores relativos de la densidad, cobertura y frecuencia se calcularon de la siguiente forma.

1. Calculo de la densidad relativa

$$D_{\text{rel}} = \frac{D_{\text{real}} \times 100}{\sum D_{\text{real}}}$$

2.
$$C_{\text{rel}} = \frac{C_{\text{real}} \times 100}{\sum C_{\text{real}}}$$

3. Cálculo de la Frecuencia relativa

$$F_{\text{rel}} = \frac{F_{\text{real}} \times 100}{\sum F_{\text{real}}}$$

C. Finalmente el valor de importancia (VI) se calcula de la forma siguiente:

$$VI = \sum D_{\text{rel}} + C_{\text{rel}} + F_{\text{rel}}$$

MUESTREO DE CALIBRACION BASADO UNICAMENTE EN LAS DOS ESPECIES
DOMINANTES DE UNA PLANTACION CON NIVEL MEDIANO DE TECNIFICA--
CION A UNA ALTURA DE 1220 m.s.m (4000 p.s.m)

Parcela No.1	D	C %
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	55	70
<i>Salvia hyptoides</i>	10	20
Parcela No.2		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	48	60
<i>Salvia hyptoides</i>	15	20
Parcela No.3		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	50	60
<i>Salvia hyptoides</i>	8	17
Parcela No.4		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	52	77
<i>Salvia hyptoides</i>	14	23
Parcela No.5		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	51	60
<i>Salvia hyptoides</i>	12	15
Parcela No.6		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	60	75
<i>Salvia hyptoides</i>	18	25
Parcela No.7		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	48	65
<i>Salvia hyptoides</i>	20	25
Parcela No.8		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	39	50
<i>Salvia hyptoides</i>	15	20

Parcela No.9	D	C %
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	30	43
<i>Salvia hyptoides</i>	22	26
Parcela No.10		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	28	35
<i>Salvia hyptoides</i>	11	20
Parcela No.11		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	25	38
<i>Salvia hyptoides</i>	7	11
Parcela No.12		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	30	41
<i>Salvia hyptoides</i>	21	30
Parcela No.13		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	24	39
<i>Salvia hyptoides</i>	16	26
Parcela No.14		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	27	39
<i>Salvia hyptoides</i>	14	21
Parcela No.15		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	13	28
<i>Salvia hyptoides</i>	18	30
Parcela No.16		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	27	35
<i>Salvia hyptoides</i>	23	37
Parcela No.17		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	24	39
<i>Salvia hyptoides</i>	19	30

Parcela No.18	D	C %
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	30	45
<i>Salvia hyptoides</i>	21	30
Parcela No.19		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	22	31
<i>Salvia hyptoides</i>	15	24
Parcela No.20		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	26	35
<i>Salvia hyptoides</i>	19	30
Parcela No.21		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	33	45
<i>Salvia hyptoides</i>	20	30
Parcela No.22		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	29	39
<i>Salvia hyptoides</i>	23	35
Parcela No.23		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	28	39
<i>Salvia hyptoides</i>	33	45
Parcela No.24		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	24	35
<i>Salvia hyptoides</i>	36	50
Parcela No.25		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	29	37
<i>Salvia hyptoides</i>	8	14
Parcela No.26		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	31	40
<i>Salvia hyptoides</i>	41	50

Parcela No.27	D	C %
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	33	40
<i>Salvia hyptoides</i>	11	15
Parcela No.28		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	25	30
<i>Salvia hyptoides</i>	4	10
Parcela No.29		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	28	39
<i>Salvia hyptoides</i>	7	12
Parcela No.30		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	25	35
<i>Salvia hyptoides</i>	3	7
Parcela No.31		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	23	31
<i>Salvia hyptoides</i>	36	50
Parcela No.32		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	25	37
<i>Salvia hyptoides</i>	14	25
Parcela No.33		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	25	38
<i>Salvia hyptoides</i>	23	34
Parcela No.34		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	22	30
<i>Salvia hyptoides</i>	14	23
Parcela No.35		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	17	30
<i>Salvia hyptoides</i>	4	9

Parcela No.36	D	C %
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	20	30
<i>Salvia hyptoides</i>	20	30
Parcela No.37		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	30	39
<i>Salvia hyptoides</i>	10	19
Parcela No.38		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	30	39
<i>Salvia hyptoides</i>	20	29
Parcela No.39		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	33	45
<i>Salvia hyptoides</i>	8	15
Parcela No.40		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	23	37
<i>Salvia hyptoides</i>	23	34
Parcela No.41		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	22	30
<i>Salvia hyptoides</i>	11	20
Parcela No.42		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	23	33
<i>Salvia hyptoides</i>	15	16
Parcela No.43		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	25	36
<i>Salvia hyptoides</i>	4	10
Parcela No.44		
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	20	32
<i>Salvia hyptoides</i>	14	25

Parcela No.45

	D	C %
<i>Galinsoga urticaefolia</i>	54	66
<i>Salvia hyptoides</i>	11	20

Parcela No.46

<i>Galinsoga urticaefolia</i>	62	75
<i>Salvia hyptoides</i>	7	13

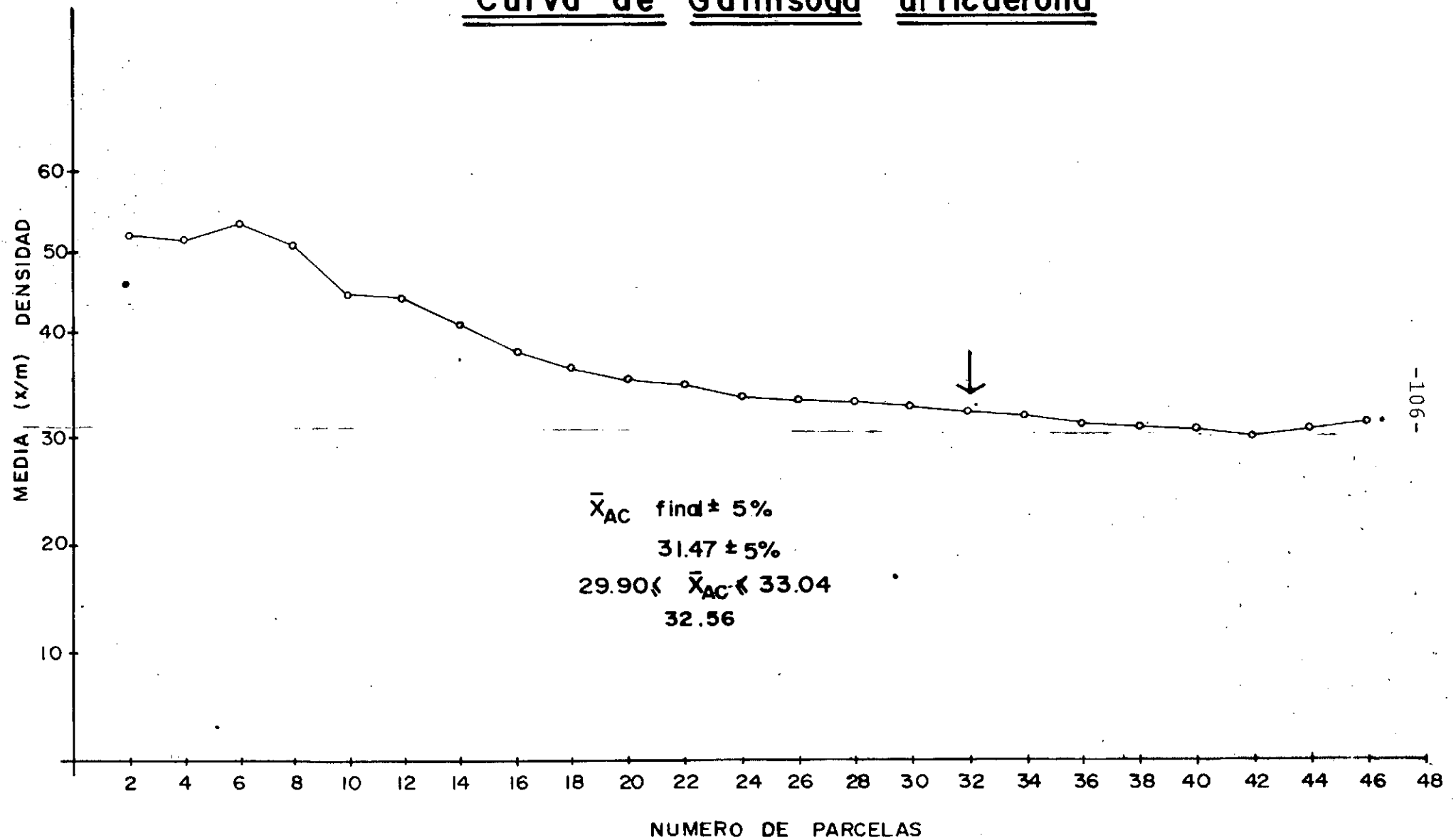
Número de plantas de
G. urticaefolia/2 mt²

Número total
acumulado.

$\bar{X}$ acumulada.

55	48	103	51.50
50	52	205	51.25
51	60	316	52.66
48	39	403	50.37
30	28	461	46.10
25	30	516	43.00
24	27	567	40.50
13	27	607	37.93
24	30	661	36.72
22	26	709	35.45
33	29	771	35.04
28	24	823	34.29
29	31	883	33.96
28	25	994	33.13
23	25	1042	32.56
25	22	1089	32.02
17	20	1126	31.27
30	30	1186	31.21
33	23	1242	31.05
22	23	1287	30.64
25	20	1332	30.27
54	62	1448	31.47

Curva de Galinsoqa urticaefolia



APENDICE B.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES MAS IMPORTANTES



AMARANTHACEAE

Iresine celosia L.

Pata de paloma

Planta anual, a veces
perenne.

RAIZ: Pivotalte.

TALLO: Erecto a procumbente, algunas veces elongado trepador;
glabro o esparcidamente vellosa especialmente en los
nudos.

HOJAS: Delgadas, de peciolo extendido, de forma ovada a lan--
ceolada, midiendo de 5 a 14 cm de largo y de 2 a 7 cm

de ancho, agudas o acuminadas, redondeadas o anchamente crenadas en la base, glabra o algunas veces vellosas.

FLORES: Se encuentran agrupadas en panícula, muy grande y ramificada, mas o menos vellosa. Espiguillas sésiles o pedunculadas, generalmente densa, midiendo de 5 a 27 cm de largo; el pistilo lanoso en la base, las brácteas ovadas u orbiculares, obtusas o agudas; los sépalos miden de 1 a 1.5 mm de largo, obtuso o redondeados en el ápice.

FRUTO: Mide 0.5 mm de diámetro, ovoide u orbicular, rojo oscuro lustroso.



COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd.

Pata de pollo

Planta perenne, erecta, que mide de 40 a 70 cm de alto. Se puede encontrar una sola planta o cubriendo grandes extensiones de terreno.

RAIZ: Pivotante, con muchas ramificaciones.

TALLO: Se encuentra cubierto por una gran cantidad de tricomas cortos y rígidos.

HOJAS: Oblongas, lanceoladas a ovado-lanceoladas, midiendo de 8 a 20 cm de largo y de 2.5 a 4 cm de ancho, agudas o acuminadas, redondeadas en la base, glabras.

FLORES: En inflorescencia agrupada en racimos de hasta 10 - flores; pétalos de color azul y miden cerca de 15mm de largo.

FRUTO: Aquenio de color negro u oscuro.



COMPOSITAE

Ageratum conyzoides L.

Borraje

Planta anual, erecta o decumbente, de apariencia tosca.

RAIZ: Pivotal.

TALLO: Erecto y extremadamente veloso.

HOJAS: Alargadas o acortadas, delgadas, pecioladas, ovadas, midiendo de 2 a 8 cm de longitud, obtusas, redondeadas a sub cordadas en la base, crenadas en los bordes, aserrada, con gran cantidad de pelos en la lámina foliar.

FLORES: En corimbo, conteniendo gran cantidad de las mismas, a veces hasta 50. La inflorescencia nace directamente en las terminaciones de las ramas, pedunculadas, azuladas.

FRUTO: Aquenio de color negro y lustroso, a menudo espiculoso, triangular.

USOS: Eventualmente con utilización ornamental.



COMPOSITAE

Eupatorium muelleri Schutz Bip.

Saján.

Planta herbácea, perenne.

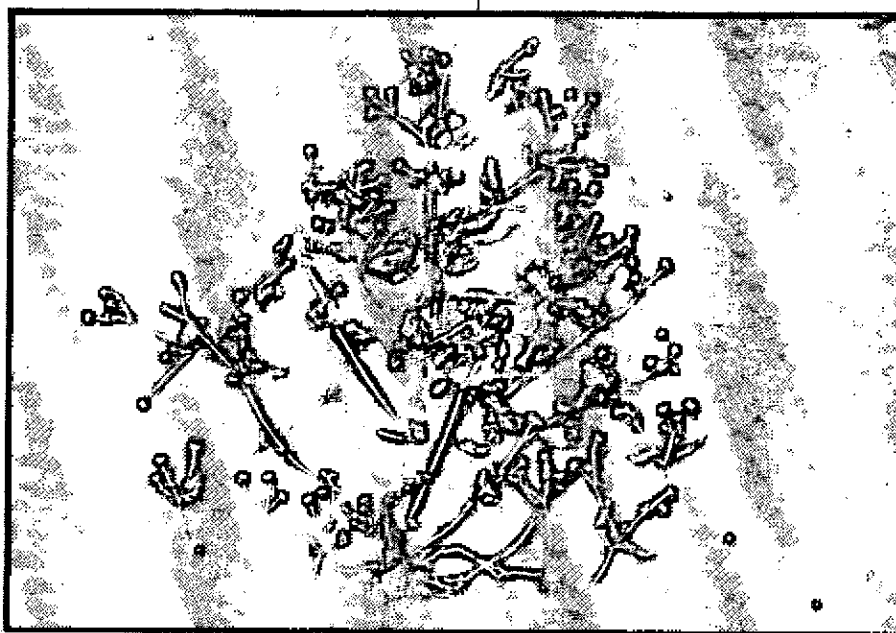
RAIZ: Pivotante.

TALLO: Simple de tamaño mediano, tubular, velloso; directamente del mismo emerge la inflorescencia.

HOJAS: Basales, la mayor parte membranosas y delgadas, pecioladas, ovadas a redondeado-ovadas. La mayoría miden de 3 a 6 cm de largo, obtusas o agudas en la base, aunque algunas veces redondeadas; aserradas, peninerviadas.

FLORES: Agrupadas en inflorescencia corimboso-paniculada, compuesta por gran cantidad de flores las que miden entre 6 y 7 mm de largo. La orientación de la inflorescencia es hacia arriba, pero algunas veces es en dirección opuesta; su coloración es blanca.

FRUTO: Aquenio muy pequeño de color negro, escaberuloso en los ángulos.



COMPOSITAE

Galinsoga urticaefolia (HBK.) Benth.

Flor Blanca.

Planta anual, erecta, con gran cantidad de ramificaciones; mide 15 a 50 cm de alto.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Cubierto por gran cantidad de vello; en las terminaciones del mismo emerge la inflorescencia.

HOJAS: Cortamente pecioladas, ovadas o lanceoladas, miden entre 2 y 7 cm de largo y de 1 a 4 cm de ancho. redondeadas en la base, los márgenes gruesos, dentados y vellosos.

FLORES: En cimas, que miden de 0.5 a 3 cm de largo; con numerosos pedicelos, que en su mayoría son delgados; - el conjunto floral es blanco o amarillento.

FRUTO: Aquenio que mide 1.5 mm de largo.



COMPOSITAE

Hymenostephium cordatum (Hook. & Arn.) Blake.

Saján amarillo.

Planta herbácea, erecta, ascendente que puede llegar a medir hasta 2 mts de altura, por lo que a veces se encuentra en posición reclinada.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Tubular, con elongaciones muy grandes y separadas, pudiendo ser estrigoso, puberuloso o glabro.

HOJAS: Son de distintos tamaños; las pequeñas tienen pecíolos que miden entre 0.5 a 4 cm de largo con tricomas cortos y rígidos; las hojas que tienen pecíolos mayores a los anteriores son de forma ovada a laceolada y en su mayoría miden entre 4 a 12 cm de largo, trinerviadas, agudas o acuminadas, subcordadas a cordadas en la base, crenadas a aserradas en los márgenes.

FLORES: En cimas, las que normalmente se encuentran sueltas con pocas flores; las inflorescencias son cortas o elongadas, pediceladas; el involucro anchamente campanulado en antesis; filarios lanceolados, acuminados, midiendo de 4 a 6 mm de largo, apresados, pube

rulosos; las flores del radio aproximadamente en número de 8; la lígula amarilla midiendo de 6 a 11 mm de largo; las flores del disco amarillas.

FRUTO: Aquenio que mide de 2 a 8 mm de largo, densamente -- comprimido, pubescente.

USOS: Las flores son utilizadas en ornamentación, especialmente de coronas fúnebres. Antes de la floración -- es usada para la alimentación de ganado.



COMPOSITAE

Melampodium paniculatum
Gardn.

Flor amarilla.

Planta anual, erecta;
mide entre 15 y 60 cm, muy
raras veces alcanza 1 me--
tro de altura.

RAIZ: Pivotante.

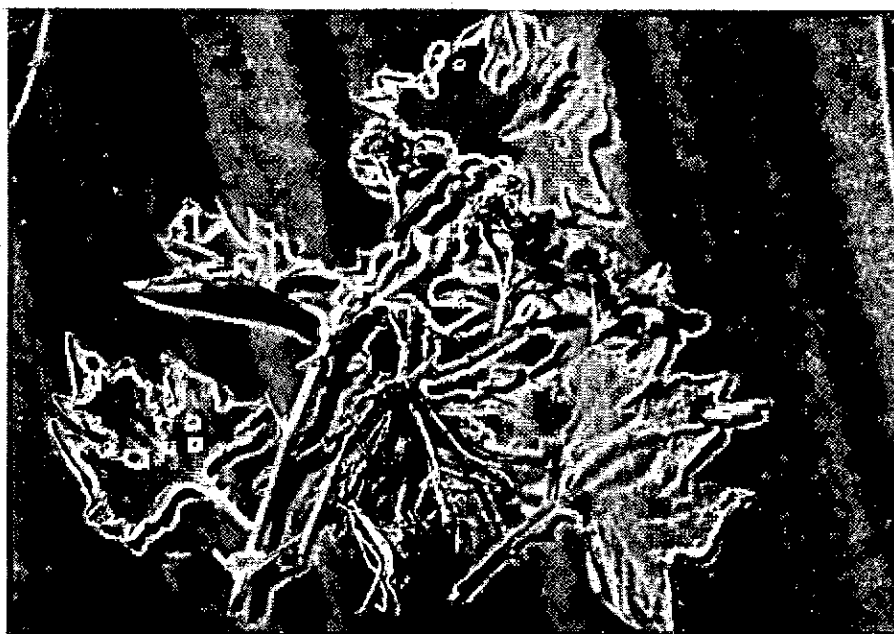
TALLO: Muy ramificado, provisto de pelos ásperos al tacto.

HOJAS: Séviles o cortamente pecioladas, algunas son alar--
gadas en la base, ovadas a lanceoladas, midiendo de
3 a 9 cm de largo y de 1 a 5 cm de ancho, agudas o
acuminadas, agudas u obtusas en la base. Los márge
nes son gruesos, aserrado-crenados o dentados.

FLORES: Se encuentran formando una cabezuela glandular, pu-
bescente, pedunculada, que mide de 1 a 5 cm de lar-
go. Los involucros miden de 3 a 7 mm de ancho;
filarios 3, distintos en su base, ovados, midiendo
de 2 a 4 mm de largo, agudos o acuminados, mas o me-
nos estrigosos; las flores del radio de 3 a 5, las

lígulas amarillas, ovadas, inconspicuas de 1 a 2 mm de largo; las flores del disco en número de 10 a 15, corolas amarillas.

FRUTO: Aquenio, estriado-rugoso, midiendo de 2 a 2.8 mm de largo.



COMPOSITAE

Polymnia maculata Cav.

Mirasol.

Planta herbácea, erecta y muy robusta, de apariencia tosca; mide entre 1 y 3 metros, eventualmente puede medir hasta 5, muy ramificada.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Bien desarrollado, rectangular, verde, con muchas manchas de color purpura, vellosa.

HOJAS: Las hojas que se encuentran en la parte superior - pueden ser sésiles o pecioladas, aladas; las hojas

intermedias al igual que las de las partes bajas - poseen pecíolos alados y largos, comunmente dilata dos y cerrándose en la base, a veces perfoliados, las láminas son triangulares y ampliamente aladas; miden 12, 30 o 45 cm de largo.

FLORES: En inflorescencia corimbiforme-panicular con gran cantidad de flores; el corimbo está formado por nu merosas cabezuelas alargadas, pedunculares y pediceladas cubiertas de vellos rara vez globulares. - Filarios ensanchados en número de 5 a 6, ovados o lanceolados, de 8 a 16 mm de largo y de 5 a 10 mm de ancho, desiguales; las flores del radio en núme ro de 15 a 20, lígulas amarillas midiendo de 1 a - 2.5 cm de largo tridentadas; las flores del disco muy numerosas. Con corola amarilla.

FRUTO: Aquenio de color negro, ovoide, estriado, mide 5 - mm de largo.

USOS: Ornamentación principalmente de coronas fúnebres. - Antes de la floración es utilizada para alimentación de ganado; sus hojas son utilizadas para envolver -- y transportar alimentos en el campo.



CONVOLVULACEAE

Ipomoea indica (Burm.) Merril.

Bejuco, quinamul, campanita, cajete.

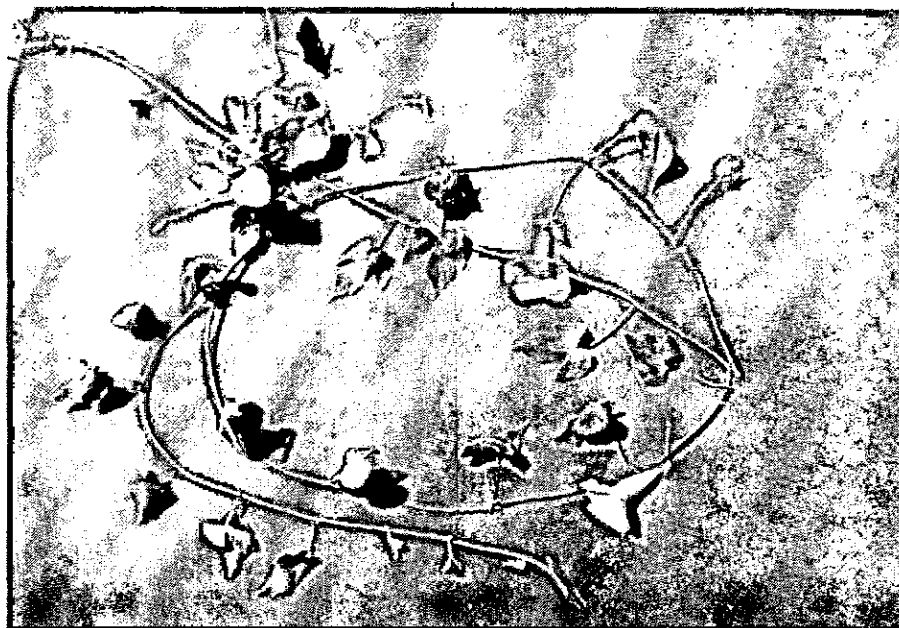
Planta herbácea, anual de hábito de crecimiento in determinado, a menudo elongada, raramente postrada.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Cilíndrico, herbáceo, trepador, vellosa, la cantidad de pelos que recubren el tallo son comprimidos.

HOJAS: En posición alterna, largamente pecioladas, redondeado-ovadas, midiendo de 5 a 9 cm de largo, generalmente acuminadas, cordadas en la base, enteras o raramente trilobadas, el pedúnculo mide de 2 a 20 cm de largo, casi siempre son más cortos que los pecíolos pero a veces son más largos.

- FLORES: Dispuestas en inflorescencia cimosa; sépalos verde pálido, herbáceos, midiendo de 1 a 2 cm de largo - y de 3 a 7 mm de ancho, acuminados o largamente -- acuminados; corola azul o púrpura, raramente blanca de exterior glabro, mide de 5 a 7 cm de largo - o mas, el limbo mide de 6 a 8 cm de largo.
- FRUTO: Es una cápsula de 1 cm de ancho o más, glabra, midiendo 3 mm de largo.
- USOS: Alimentación de cerdos.



CONVOLVULACEAE

Ipomoea setifera Poir.

Bejuco, quinamul, campanita, cajete.

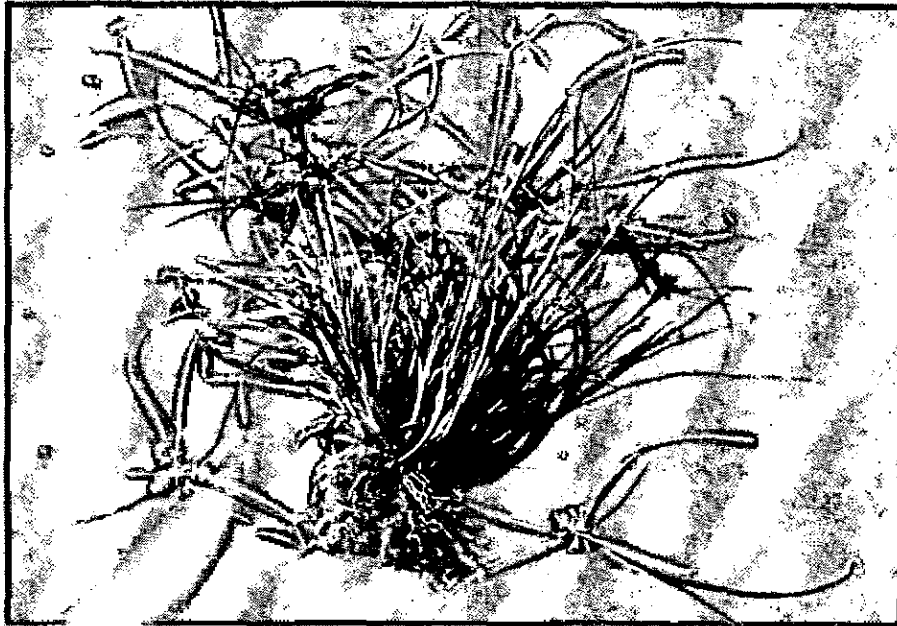
Planta herbácea anual escandente.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Corto, hirsuto con engrosamientos y protuberancias.

HOJAS: Largamente pecioladas, midiendo de 7 a 14 cm de largo, variando de anchamente ovado-cordadas a triangular-obtusas; agudas u obtusas en la base.

- FLORES: Dispuestas en inflorescencia racimosa de hasta 5 -
flores; las brácteas foliáceas en la base del pe--
dicelo; el pedúnculo por lo general es mucho mas -
largo que el pecíolo, midiendo algunas veces hasta
20 centímetros; el pedicelo mide de 1.5 a 2 cm de
largo. Sépalos desiguales, glabros, los 3 exteri
res anchamente ovados, de 15 mm de largo, obtusos
o subagudos, mucronados, los sépalos interiores mi
den 12 mm de largo, ovadolanceolados, agudos o acumi
nados. La corola rojiza, mide 7 cm de largo, --
glabra; el ovario con 2 celdas.
- FRUTO: Cápsula redonda; las semillas se encuentran en nú-
mero de 3 a 6, ovadas y negras.
- USOS: Alimentación de cerdos.



CYPERACEAE

Cyperus pseudovegetus Steud.

Cepillo, coyolillo.

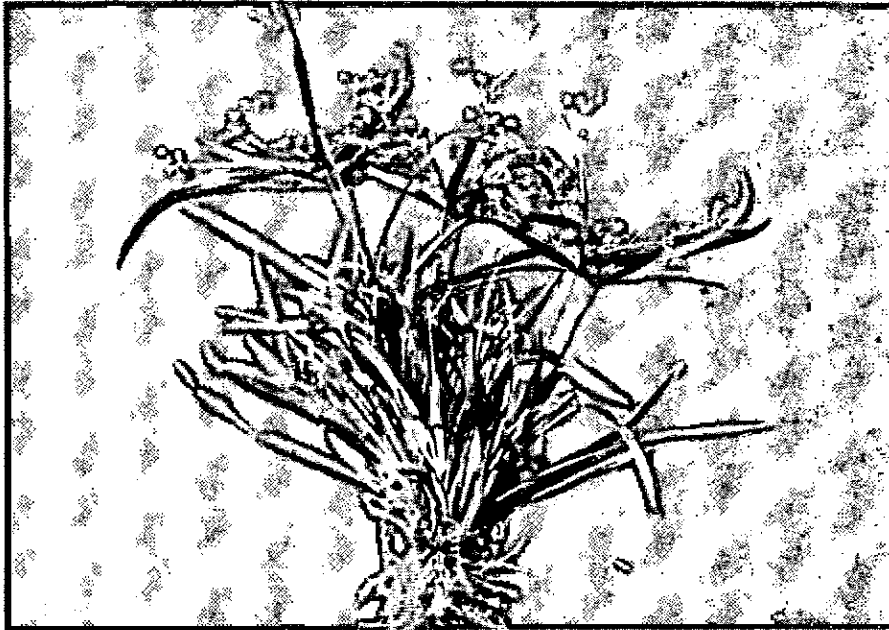
Planta perenne, desprovista de pubescencia.

- RAIZ: Fribrosa y nace de tallos subterráneos.
- TALLO: Delgado, fistuloso y articulado; mide aproximadamente entre 40 y 75 cm, con 3 lados.
- HOJAS: Estas igualan al culmo, planas, escasamente septado-nodulosas; miden de 2 a 10 mm de ancho.
- FLORES: Dispuestas en umbela de hasta 20 flores, rodeadas por 4 brácteas muy largas; ramas de la inflorescencia en número de 8, simples o compuestas, de 6 mm de largo o menos. Espigas mas o menos contractadas; espiguillas muy numerosas, ovadas, densamen--

te congregadas dentro de la cabeza que mide de 4 a 7 mm de largo y de 3 a 4 de ancho; la raquilla no alada.

FRUTO: Aquenio de 1.2 a 1.8 mm de largo, trigono, de color púrpura.





CYPERACEAE

Cyperus tenerrimus Presl.

Pelillo, coyolillo.

Planta perenne.

- RAIZ: Pivotante.
- TALLO: Delgado, fistuloso y articulado, midiendo de 5 a - 15 cm de alto, muy carnososo en la base.
- HOJAS: Cortas o alargadas de tamaño similar al tallo, midiendo de 0.5 a 1 cm de ancho, las de la base son envainadoras de color pardo.
- FLORES: Formando una cabeza densa, sencilla, de 5 a 15 mm de diámetro, en la que se encuentran hasta 16 flores; espiguillas muy numerosas, elípticas u ovoides de 3 a 5 mm de largo y 2 mm de ancho, compresas. Raquilla estrecha, no alada; glumas densas, imbricadas, pentanerviadas, blancas.

FRUTO: Aquenio 2 a 3 veces mas largo que la gluma, estrecho, oblogo, trigono, apiculoso, negruzco.



CYPERACEAE

Kyllinga pumila Michx.

Bolillo

Planta anual, cespitosa.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Delgado, fistuloso y articulado, midiendo de 5 a - 40 cm de largo y 0.5 cm de ancho, engrosado en el ápice.

HOJAS: En número de 2 a 3, muy delgadas y fistulosas con articulaciones, son mas cortas o pequeñas que el tallo.

FLORES: Se encuentran formando una cabeza glabra de 4 a 8 mm de largo y de 3 a 4 mm de ancho espiguillas nu merosas de 1.5 a 2 mm de largo.

FRUTO: .Aquenio de 1 mm de largo, oblongo, amarillo o café claro.



GRAMINEAE

Echinochloa spectabilis (Nees.) Link.

Penachera.

Planta perenne, robusta y de tallos gruesos.

RAIZ: Fibrosa.

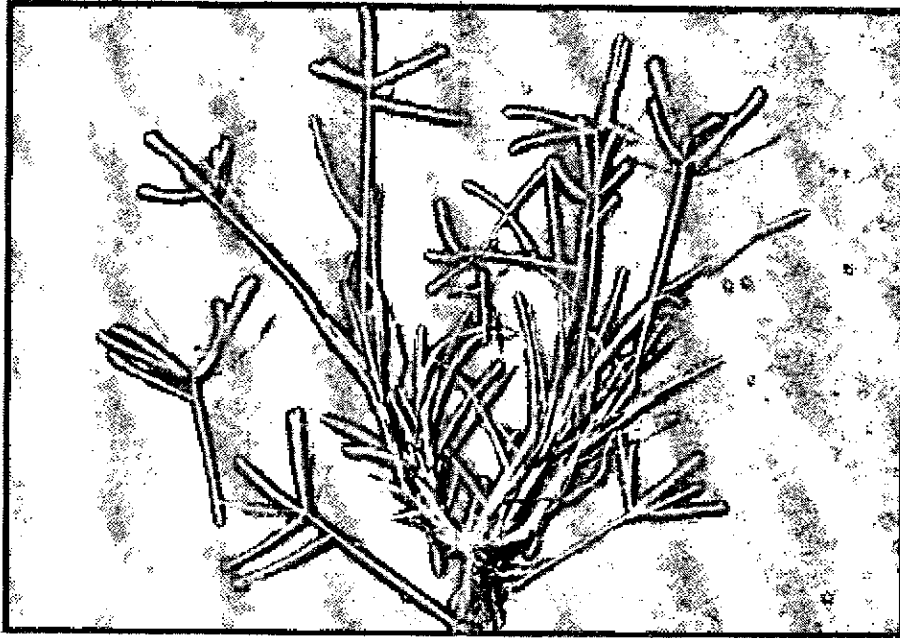
TALLO: Delgado, fistuloso y articulado, en su habitat natural puede medir hasta 2 metros; los nudos densos de coloraciones amarillentas en la parte superior de los bordes.

HOJAS: Elongadas, acuminadas a atenuadas, midiendo entre 1 a 3 cm de ancho; los márgenes escabrosos, con pelos esparcidos poco densos, papillosos o ciliados en la base.

FLORES: En inflorescencia que mide de 10 a 30 cm de largo, erectas y densas, los racimos usualmente comprimidos midiendo de 3 a 6 cm de largo, ascendentes y -- extensos. Las espiguillas miden 5 mm de largo, -- cortamente pediceladas, gruesas; las glumas son -- anchas y acuminadas, la gluma fértil tiene flores estaminadas.

FRUTO: Cariópside, midiendo de 4 a 5 mm de largo.

USOS: Alimentación de ganado.



GRAMINEAE

Eleusine indica (L.) Gaertn.

Grama pata de gallo, espolón de gallo.

Planta anual, algunas veces decumbente.

RAIZ: Fibrosa.

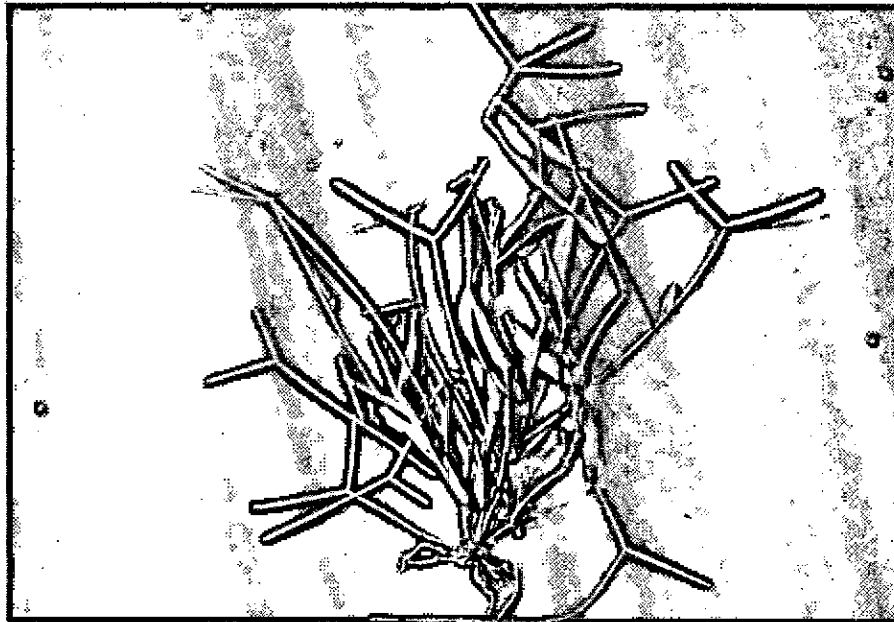
TALLO: Delgado, fistuloso y articulado, muy extenso, midiendo de 15 a 70 cm, rara vez llega a 1 mt de alto, liso.

HOJAS: Muy numerosas, envainadoras, con papilas, la lígula membranosa de 1 mm de largo. En general las hojas son muy largas pues pueden medir 25 cm o mas, planas, conduplicadas (dobladas a lo largo de su nervio medio), el extremo navicular, glabro o velloso, márgenes superiores escabrosos.

FLORES: En inflorescencia comprimida con 2 o varias espiguillas que miden de 5 a 10 cm de largo, gruesas; las lemas miden 3 mm de largo y son ensanchadas en la

base, poco agudas, abruptas y subagudas en el ápice, algunas veces mucronadas.

FRUTO: Cariópside.



GRAMINEAE

Paspalum conjugatum Bergius

Grama gallo, gallito

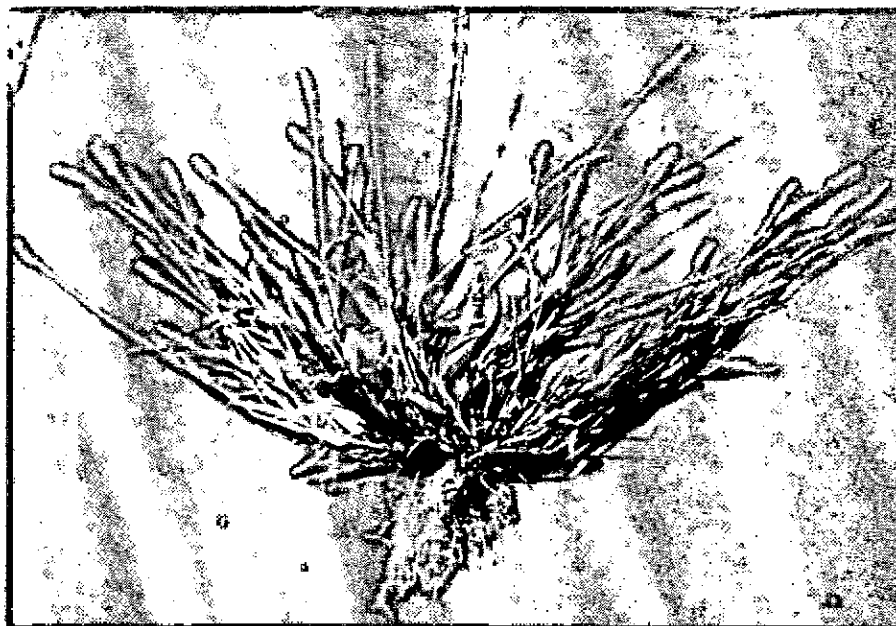
Planta perenne, estolonífera.

RAIZ: Fibrosa, con numerosas raicillas simples.

TALLO: Delgado, fistuloso y articulado, decumbente, pubescente en los collares, pero ciliado en los márgenes, usualmente mide menos de 1 metro, eventualmente puede medir hasta 2 metros.

HOJAS: Generalmente miden de 8 a 12 cm de largo y de 5 a 15 mm de ancho, envainadas, glabras o pubescentes, con los márgenes escabrosos o cortamente ciliados.

- FLORES: Dispuestas en racimos, en número de 2, conjugados, anchos y extensos, midiendo de 4 a 15 cm de largo; las espiguillas miden de 1.4 a 1.8 mm de largo, ovadas, con pequeñas puntuaciones, los márgenes de las glumas ciliados.
- FRUTO: Cariópside
- USOS: Alimentación de ganado.



GRAMINEAE

Setaria geniculata (Lam.) Beauv.

Gusano.

Planta perenne, de apariencia consistente y empenachada.

RAIZ: Fibrosa.

TALLO: Delgado, fistuloso y articulado, erecto o geniculado, muy extenso con rizoma corto que mide 20 cm, pero puede alcanzar hasta 1 mt, con brácteas en los nudos, glabro.

HOJAS: Envainadoras midiendo aproximadamente entre 5 y 15 cm de longitud y de 4 a 6 mm de ancho, planas, acuminadas, escabrosas, con vellos esparcidos en la base.

- FLORES: Solitarias o en panícula densa; las espiguillas -- son amarillo púrpura o verduzco, midiendo de 2 a 6 cm de largo, algunas veces hasta 10 cm en las plantas muy robustas, los bordes de cada espiguilla en número de 5 o mas, midiendo de 5 a 10 mm de largo. La primera gluma es trinerviada y mide la tercera parte de la espiguilla; la segunda gluma mide las 2/3 partes de la espiguilla y es pentanerviada; -- la lema es aguda y mas larga que el fruto; ésta -- posee entre 5 a 7 nervios.
- FRUTO: Cariópside, frecuentemente transversal y rugoso.
- USOS: Alimentación de ganado.



LABIATAE

Salvia purpurea Cav.

Clarín azul, clarín, copete azul.

Planta perenne, herbácea, erecta muy consistente; mi
de entre 1 y 2 mts, con muchas brácteas.

RAIZ: Pivotal.

TALLO: Puberulento, casi glabro.

HOJAS: Delgadas, largamente pecioladas, ovadas en los bordes, midiendo entre 6 y 12 cm de largo, acuminadas, algunas estrechas y redondeadas en la base o raramente subcordadas.

- FLORES:** En inflorecencias dispuestas en verticilios de 3 - flores: brácteas pequeñas caducas; cáliz en antesis, midiendo de 4 a 9 mm de largo, denso al final blancuzco-hirteloso, algunas veces lanado, dentado y acuminado. La corola algunas veces es blanca, - pero generalmente es púrpura con un tubo cilíndrico de 10 a 18 mm de largo; estilo piloso.
- FRUTO:** Aquenio.



PLANTAGINACEAE

Plantago australis Lam.

Llantén, espiga amarilla.

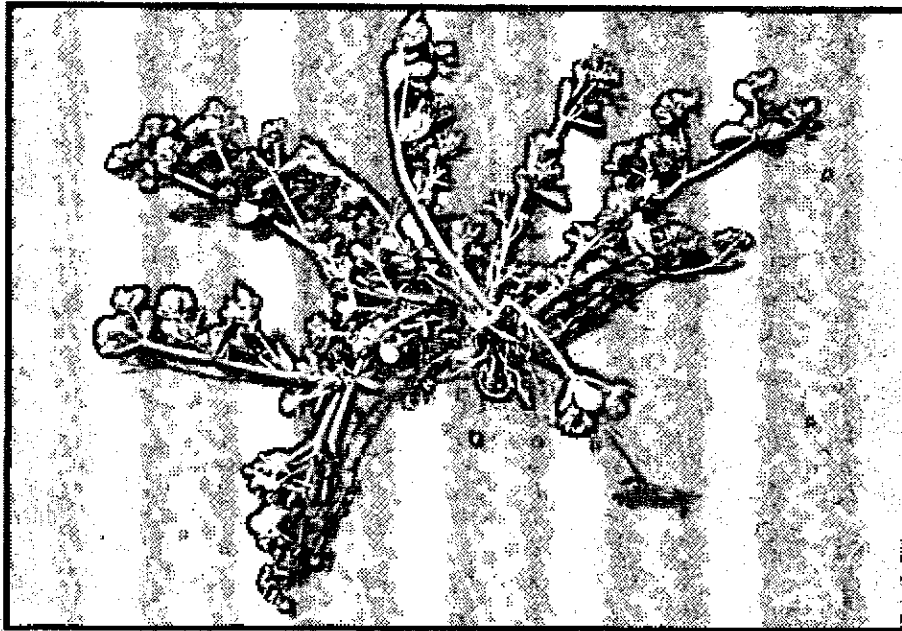
Planta perenne.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Corto y sentado.

HOJAS: Pocas o numerosas, alternas o basales en roseta, - muy variables en forma y tamaño; la mayoría miden de 5 a 25 cm de largo y de 0.5 a 4 cm de ancho, lanceoladas u oblongolanceoladas a estrechamente elíptico-ovadas, obtusas a subagudas, atenuadas en la base, subsésiles o cortamente pecioladas, subentera u ondulado-dentada, vainas en número de 5 a 7, esparcida o densamente pubescentes en ambas superficies o algunas veces glabra.

- FLORES: Agrupadas en inflorescencias en escapo, erectas -- o a menudo decumbentes, midiendo de 3 a 30 cm de largo, usualmente mas largas que las hojas, esparcidamente pubescentes a densamente vellosas; densamente floreados ó interrumpidas hacia abajo; las brácteas estrechas, triangulares u ovadas, midiendo de 2 a 4 mm de largo, casi glabras en los márgenes, comunmente irregularmente ciliadas. La quilla algunas veces con elongaciones pubescentes; el cáliz es segmentado, oblicuo, ovado a oblanceolado, mide de 2 a 3 mm de largo, mas o menos pubescente y alargado, con muchas ciliass en los márgenes especialmente cerca del ápice, los lóbulos de la corolla estrechamente ovados.
- FRUTO: Cápsulo con dehiscencia transversal.
- SEMILLAS: Semillas de color café.



PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

Verdolaga.

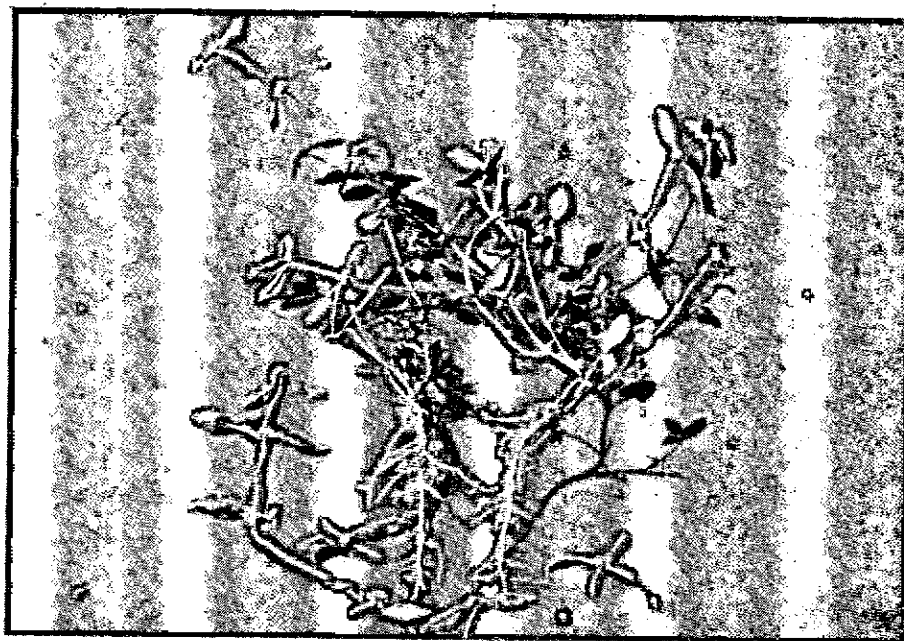
Planta anual, glabra y carnosa con muchas brácteas - en la base.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Postrados originando matas muy grandes, miden entre 20 y 40 centímetros de largo; algunas veces se encuentran plantas ascendentes; son de color rojizo.

HOJAS: Alternas, cuneadas, ovadas o espatuladas, miden entre 1 y 3 cm de largo, redondeadas o casi truncadas en el ápice, atenuadas a sésiles en la base.

- FLORES: Sésiles, agrupadas o solitarias en el final del tallo; en su parte alta son circulares y muy inconspicuas; sépalos cafés, ovados u orbiculares, midiendo de 3 a 4.5 mm de largo, subagudos, carinados; -- los pétalos amarillos de tamaño similar a los sépalos. Estambres de 6 a 10; estilos de 4 a 6, lobados, en forma de cápsula midiendo entre 5 a 9 mm.
- FRUTO: Cápsula oblonga, dehiscente; semillas negras, brillantes de 1.5mm de longitud.
- USOS: Alimentación humana.



RUBIACEAE

Borreria laevis (Lam.) Griseb.

Lengua de pájaro.

Planta anual, erecta a menudo decumbente o procumbente.

RAIZ: Pivotante.

TALLO: Desprovisto de vello y muy resistente.

HOJAS: Lanceoladas a ovado lanceoladas u oblongas, midiendo de 2 a 5 cm de largo y de 1 a 2.5 cm de ancho, - acuminadas, cortamente pecioladas, glabras o pubescentes solo en su parte mas baja; estípulas muy numerosas con setas a veces muy largas.

FLORES: Dispuestas en cabezas terminales y axilares, las - que están en las posiciones terminales, miden cerca de 1.5 cm de ancho; hipanto ovoide, pubescente; cáliz dentado, pequeño, triangular; corola blanca, el lóbulo del mismo tamaño de los tubos.

FRUTO: Es una cápsula elipsoide de 2 a 3 mm de largo, algunas veces aplanado lateralmente, pubescente en la -- parte superior; semillas castañas, transversalmente estriadas.

APENDICE C

DESCRIPCION DE VARIEDADES DE CAFE QUE SE CULTIVAN EN EL MUNICIPIO.

1. Coffea arabica var. bourbon

Con el nombre de " Bourbon " se designa a las poblaciones - de Coffea arabica distinguibles de Coffea arabica var. typica - únicamente por el color de la hoja nueva, que es verde en el -- primero y bronceado oscuro en el segundo.

El uso del término "Bourbon " en el sentido anterior como opuesto a " typica ", es relativamente reciente, pues Cramer, - citado por IICA (1962) menciona en la descripción original tal diferencia de caracter.

Choussy citado por IICA (1962), estableció el tipo " Bour bon " considerando además de las diferencias de color en las - hojas nuevas, cerca de 17 características adicionales que lo - diferencian de " typica ", entre ellas puede citarse que " Bour bon " presenta:

- a. Un mayor grado de ondulación de la hoja
- b. Ramas laterales que forman con el eje central ángulos mas marcados.
- c. Mayor crecimiento vegetativo
- d. Mayor número de axilas florales y por consiguiente -- rendimientos mas altos
- e. Precocidad mas marcada.

Krug Méndez y Carbalho citados por la misma Institución, - establecieron aparte de las anteriores, una mayor amplitud del ángulo basal de la hoja en poblaciones de cafetos en Brasil.

Con respecto a su origen, se ha expresado también la idea que " Bourbon " fuese una mutación de " typica " y ciertos datos históricos mencionados especialmente por Choussy indican - que el " Bourbon " tiene una proveniencia única, la isla Reunión llamada antes Bourbon. Sin embargo, uno de los descubrimientos más interesantes en las poblaciones nativas de Etiopía es la presencia de plantas tanto con hojas bronceadas como verde o rojo oscuro. Así como la de características muy diferentes en la forma y estructura de la hoja y otras partes de la -- planta.

La clasificación pues, de todas las variedades de Coffea arabica en 2 grandes grupos " typica " hojas nuevas bronceadas, y " Bourbon " cuando son verdes, no tiene mayor utilidad y es - tan superficial como cualquier otra agrupación que se hiciera - basándose en una sola característica, como la longitud de entre nudos, color del fruto. Como se dijo anteriormente, no existe una correlación clara entre el color de la hoja y otros caracteres que pudieran permitir el establecimiento de grupos naturales, quizá la correlación mayor se encuentre entre color de la hoja y ángulo acentuado de las ramas laterales, pero aún en este caso hay excepciones bien definidas.

Carbalho citado siempre por la misma Institución, ha estudiado genéticamente el color de las hojas. Las diferencias que ha establecido las atribuye a una dominancia incompleta del bronceado sobre el verde.

Krug y Carbalho, citados por la misma Institución por otra parte, suponen que puede deberse a alelos múltiples. Esta última explicación concuerda con los hallazgos hechos en Africa, - pues la gama de coloración en las hojas nuevas es muy amplia y

va desde el verde claro hasta el rojo oscuro. Casos semejantes ocurren en otras especies como Coffea canephora y Coffea liberica.

2. Coffea arabica var. bourbon amarillo.

Es una variedad originaria de Brasil y caracterizada por la coloración amarilla de los frutos en la madurez, es de buen rendimiento pero sufre severamente del "paloteo" (die - back). Parece haberse originado como una mutación del "bourbon rojo" o de una posible hibridación natural entre estas variedades y el "amarillo de botuca", la cual es una mutación natural de tipica IICA (1962).

3. Coffea arabica var. Mundo novo

Es una variedad de café muy apreciada en Brasil, es el resultado entre los cruces de Bourbon y Sumatra. Las plantas se asemejan en su mayoría a bourbon pero hay algunas de brote bronceado. Desde el principio se observó que Mundo novo es una variedad sumamente vigorosa y productiva y que un alto número de plantas producían frutos que aunque aparentemente normales, solo contenían una semilla bien formada. Selecciones posteriores obtenidas en Campinas han probado que la característica de tener granos vanos es hereditaria, y que es posible obtener líneas de alta producción en las que se ha reducido considerablemente el % de semillas vanas.

Por lo general las introducciones de Mundo novo presentan casi por igual plantas de brote verde y de brote bronceado, y un % considerable de semillas vanas. Este carácter no está asociado al color en la hoja ni a la productividad de la planta.

Selecciones de alto rendimiento y de bajo % de semillas vanas, están siendo probadas en el campo. Ensayos de variedades en Costa Rica y otros países prueban que Mundo novo es de las variedades de mayor rendimiento IICA (1962).

4. Coffea arabica var. bourbon selección élite 14

Es un tipo de Bourbon seleccionado, de muy buena producción de porte alto, además forma ángulos agudos con el eje central; el grano es grande y pesado, su coloración es rojo oscuro en la maduración (C., Estrada, consulta personal).

5. Coffea arabica var. geisha T-2722

Es una variedad de porte alto originaria de Etiopía. Es resistente aproximadamente a 17 razas de roya, y además, la productividad de esta variedad es muy buena en zonas con escasa lluvia. Sus ramas forman ángulos agudos con el tallo, sus frutos son grandes y bastante alargados, requiere de buenos suelos y apropiada fertilidad, la maduración es tardía (C., Estrada, consulta personal).

6. Coffea arabica var. maragogipe

Es una variedad originaria de Bahía, considerada como una mutación, la semilla es más grande que la de Coffea arabica var. typica, Coste (1968).

Las plantas en general son muy altas y vigorosas, sus entrenudos son muy largos. Hojas lanceoladas, muy corrugadas, frecuentemente convexas, pendientes, miden de 5 a 25 cm de largo, de 3 a 10 cm de ancho, hojas nuevas bronceadas; flores en tamaño mayor que typica; fruto muy grande, elípticos, de 16 a

19 mm de largo, con ápice marcado cuando joven, IICA (1962).

7. Coffea arabica var. typica

Las poblaciones de Coffea arabica cultivadas en América -- tropical, Java e India, porbablemente descienden de muy pocas plantas madres. Su alto grado de autopolinización y el proceso selectivo que siguen los caficultores de eliminar plantas -- aberrantes ha llevado a una alta uniformidad en las poblacio-- nes originarias para diferenciarlas de introducciones postero^{ri}ores como bourbon, tipos Etiopes etc.

Cramer citado por IICA (1962), fue quien inventó el térmi-- no de typica para 3 grupos de cafes arabicos que crecian en -- Java y sobre los cuales basó su descripción original.

No existe ninguna prueba firme de que typica sea una varie^{da}dad primitiva, por el contratio, si se compara con los tipos -- Etiopes más corrientes, parece haber sido escogido para el cul-- tivo por su mayor productividad y resistencia. La presencia de un alto número de hojas nuevas verdes en tipos Etiopes, si se -- aplica ese carácter con la variedad bourbon es otro factor con-- trario al concepto de que typica sea una variedad primitiva; -- tampoco existe prueba alguna de que typica fuera la variedad -- que sirviera a Linneo para la descripción de la especie.

Krug y Carbalho citados por IICA (1962), han demostrado -- que la diferencia genética entre typica y bourbon es debida a un par de genes que aparecen en forma dominante en typica (TT) y recesiva en bourbon (tt).

Typica es un arbusto de 4 metros de altura, tronco único con verticales secundarias provenientes de los nudos, ramas laterales o plagiotrópicas abundantes, en ángulos muy variables con el eje central, generalmente entre 50 y 70 grados; - hojas oblongo-elípticas, agudas u obtusas en la base, agudas u obtusas al ápice, generalmente acuminadas, has superior lam piño, verde oscuro, brillante, ondulado en los bordes, con -- nervios impresos, tamaño de la lamina muy variable según la - edad; flores en cimas axilares simples por reducción de par-- tes, cada cima con 2 a 6 flores; caliz verdoso muy corto, con 5 dientes de 1/2 mm de largo; corola de 5 pétalos blancos, u- nidos en la base en un tubo de 4 a 8 mm de largo, los lobulos de 9 a 18 mm de largo; estambres adheridos a la corola; gine-- ceo con ovario bilocular; estilo filiforme terminado en stig- ma bifido; fruto una drupa elipsoidal de 8 a 16 mm de largo, - de color rojo oscuro uniforme en la madurez; semilla plana con vexa, con endosperma verdoso, cubiertos por una "Película pla- teada", mide de 6 a 9 mm de largo y de 5 a 7 mm de ancho, IICA (1962).

8. Coffea arabica var. catimor

Es una variedad de porte intermedio, resultado del cruce - de caturra por híbrido de timor, este último a su vez es pro-- ducto del cruce natural entre Coffea canephora y Coffea arabi- ca.

Es una variedad resistente a 32 razas de roya conocidas, además es precoz, de alta productividad, su % de grano vano - es aproximadamente de un 15% en descenso con cada año de pro- ducción; es una variedad de café muy ávida de nutrientes y --

susceptible a cercospora y cletotrichum (C., Estrada, consulta personal).

9. Coffea arabica var. catuai

Es una variedad de porte medio bajo, producto del resultado del cruce de café Mundo novo y café caturra, es de buena -- productividad, de maduración tardía, sus bandolas forman ángulos de 45° (C., Estrada, consulta personal).

10. Coffea arabica var. caturra

Es una variedad de café de porte bajo, encontrada en Minas Gerais Brasil, posiblemente se origina de una mutación de Bourbon. Se caracteriza por entrenudos cortos, lo que resulta en -- porte bajo, tronco grueso y poco ramificado, ramas laterales -- abundantes, cortas, con ramificaciones secundarias, lo que le -- da a la planta un aspecto vigoroso y compacto. Las hojas son -- mas grandes, anchas y oscuras que en bourbon, y los frutos son también mayores; el sistema radical está bien desarrollado y es de mayor extensión y densidad que muchas variedades.

El café caturra es más precoz y productivo que las líneas comunes de typica y bourbon. Observaciones hechas en Turrialba por ejemplo, en las primeras 5 cosechas produce el doble que el typica corriente.

La adaptabilidad de esta variedad es muy amplia principalmente en cuanto a la altitud. Los factores de calidad, (prueba de tasa) son ligeramente mayores que en typica. El análisis -- genético muestra que esta mutación está determinada por un gene dominante, IICA (1962).

11. Coffea arabica var. pache

Se trata de una variedad de porte bajo, posee entrenudos cortos, su maduración es irregular, tiene muy buena producción en los primeros años. Las introducciones de pache contienen plantas de varios tipos.

Es un café derivado de typica, variedad Guatemalteca ciento por ciento, originaria de Brito en Escuintla (C., Estrada, consulta personal).

12. Coffea arabica var. San Ramón

Es una variedad de porte bajo, originaria de la región de San Ramón en Costa Rica. Llamado también café San Lorenzo, - café jardinero. Su producción es regular de grano pequeño. - Es una progenie de bourbon IICA (1962).

13. Coffea canephora var. robusta

Es una variedad de porte alto, arbusto de hoja perenne -- que puede alcanzar de 8 a 10 metros de altura y ordinariamente es multicaule, sus ramas son largas y tortuosas, las hojas largas de 20 a 35 cm de largo, y de 8 a 15 cm de ancho, con relieve abarquillado; las inflorescencias son axilares, formadas -- por 1 a 3 verticilios, constituidos cada uno de ellos por 15 - o 30 flores blancas cuya corola posee de 5 a 7 pétalos; cada verticilio tiene varias decenas y hasta un centenar de flores que dan glomérulos repletos de frutos; estos de forma subglobulosa ovoídea, tiene de 8 a 16 mm de longitud, el exocarpio es de color rojo si está maduro; las semillas son ovoideas con una cara plana de dimensiones variables.

Los tipos introducidos a Java eran plantas altas de foliaje oscuro y poco denso. La especie es también mas robusta y - menos sensible a las enfermedades, especialmente a la produci- da por Hemileia.

Las características organolépticas de la bebida, aun que diferentes a las de Coffea arabica, son cada vez mas aprecia- bles por los consumidores y para la fabricación de cafes so- lubles, IICA (1962).

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"



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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis