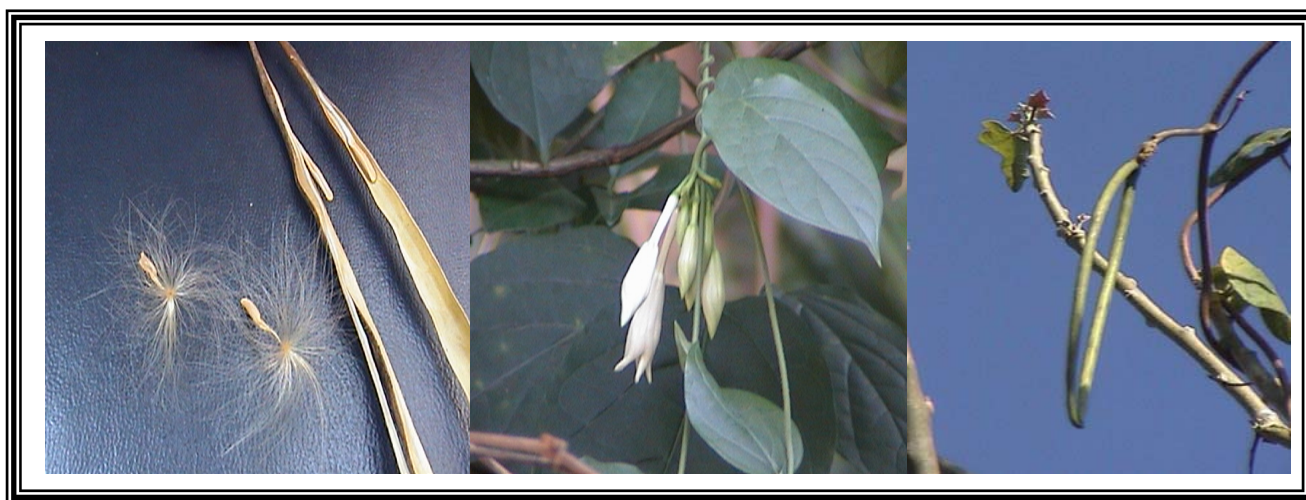


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN –DIGI-



PROGRAMA UNIVERSITARIO DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN  
- PRUNIAN -



INFORME DEL PROYECTO

“BÚSQUEDA Y CARACTERIZACIÓN IN SITU DEL CULTIVO  
DEL LOROCHO (*Fernaldia spp.* Woodson ) EN LA REGIÓN  
SUR OCCIDENTAL DE GUATEMALA”

AUTOR:

COORDINADOR: Ing. Agr. Carlos Ernesto López Monzón

Mazatenango, Enero del 2005.



## INDICE

i

CONTENIDO	Páginas
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	2
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	5
<b>IV. OBJETIVOS</b> .....	6
1. General .....	6
2. Específicos .....	6
<b>V. REFERENTE TEÓRICO</b> .....	7
1. Marco Conceptual .....	7
1.1. Origen y distribución del cultivo .....	7
1.2. Clasificación Taxonómica .....	8
1.3. Descripción Botánica .....	8
1.3.1. Raíz .....	9
1.3.2. Tallo .....	9
1.3.3. Hoja .....	10
1.3.4. Flor .....	11
1.3.5. Fruto .....	11
1.3.6. Semilla .....	12
1.4. Requerimientos Climáticos y Edáficos .....	13
1.5. Propagación del loroco .....	13
1.6 Métodos de Conservación .....	14
1.7. Usos del loroco .....	14
1.8. Biodiversidad .....	15
1.9. Cultivares Nativos .....	16
1.10. Exploraciones .....	16
1.11. Colecta de Germoplasma .....	16
1.12. Caracterización .....	17
1.13. Descripción Sistemática .....	18
1.14. Descriptores .....	19
1.15. Toma de Datos .....	20
1.16. Taxonomía Numérica .....	20
1.17. Análisis de Componentes Principales .....	23
1.18. Cultivar Promisorio .....	23
1.19. Evaluación Sensorial .....	24
1.20. Banco de Germoplasma .....	24



<b>CONTENIDO</b>	<b>Páginas</b>
<b>VI. METODOLOGIA</b> .....	25
1. Búsqueda de cultivares de loroco .....	25
1.1. Variables Respuestas .....	28
1.2. Análisis de la información .....	29
2. Caracterización de los cultivares de loroco .....	29
2.1. Variables Respuestas .....	32
2.2. Análisis de la información .....	32
3. Determinación de especies .....	33
3.1. Variables Respuestas .....	33
3.2. Análisis de la información .....	33
4. Evaluación de análisis Sensorial a los cultivares .....	34
4.1. Variables Respuestas .....	34
4.2. Análisis de la información .....	35
5. Establecimiento de un Banco de Germoplasma .....	36
5.1. Variables Respuestas .....	36
5.2. Análisis de la información .....	36
6. Propuesta de cultivares promisorios .....	37
6.1. Variables Respuestas .....	37
6.2. Análisis de la información .....	37
7. Determinación del Manejo Agronómico de los cultivares .....	38
7.1. Variables Respuestas .....	39
7.2. Análisis de la información .....	39
<b>VI. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	40
<b>VIII. CONCLUSIONES</b> .....	104
<b>IX. RECOMENDACIONES</b> .....	106
<b>X. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	107
<b>XI. ANEXOS</b> .....	110



## INDICE DE CUADROS

iii

No.	CONTENIDO	Páginas
1	Boleta de pasaporte de acceso, de procedencia de cultivares de loroco del Sur Occidente .....	28
2	Descriptor del cultivo de loroco ( <i>Fernaldia pandurata</i> y <i>Fernaldia brachyparonyx</i> ) .....	30
3	Claves dicotómicas para determinar especies de loroco .....	33
4	Boleta de evaluación sensorial de tamales de loroco .....	35
5	Boleta de información sobre el manejo agronómico del cultivo de loroco .....	38
6	Cultivares nativos de loroco encontrados en el departamento de Suchitepéquez .....	40
7	Cultivares nativos de loroco encontrados en el departamento de Retalhuleu .....	43
8	Cultivares nativos de loroco encontrados en el departamento de San Marcos .....	45
9	Cultivares nativos de loroco encontrados en el departamento de Quetzaltenango .....	48
10	Características que diferenciaron al cultivar aislado C37 del Grupo I, formado en el análisis cluster del departamento de Suchitepéquez .....	52
11	Características que diferenciaron a los dos Subgrupos formados en el Grupo I, en el análisis cluster del departamento de Suchitepéquez .....	53
12	Características que diferenciaron a los dos conjuntos formados en el Subgrupo II, en el análisis cluster del departamento de Suchitepéquez .....	53
13	Valores propios y varianza acumulada de los componentes principales de Suchitepéquez .....	54
14	Lista de valores propios de los dos componentes principales, del análisis de 20 variables en 51 cultivaes de loroco en el departamento de Suchitepéquez .....	55
15	Características que diferenciaron a los grupos formados, en el análisis cluster en 21 cultivares de loroco del departamento de Retalhuleu .....	58
16	Características que diferenciaron a los Subgrupos formados en el Grupo I, del análisis cluster de cultivares de loroco del departamento de Retalhuleu .....	59
17	Características que diferenciaron a los Subgrupos formados en el Grupo II, del análisis cluster de cultivares de loroco del departamento de Retalhuleu .....	59
18	Valores propios y varianza acumulada de los componentes principales de Retalhuleu .....	60
19	Lista de valores propios de los dos componentes principales, del análisis de 19 variables en 21 cultivaes de loroco en el departamento de Retalhuleu .....	61



No.	CONTENIDO	Páginas
20	Características que diferenciaron a los grupos formados, en el análisis cluster en 41 cultivares de loroco del departamento de San Marcos .....	64
21	Características que diferenciaron a los Subgrupos formados en el Grupo II, del análisis cluster de los cultivaes de loroco del departamento de San Marcos .....	65
22	Características que diferenciaron a los conjuntos formados del Subgrupo II del Grupo II, del análisis cluster de los cultivares de loroco del departamento de San Marcos .....	65
23	Valores propios y varianza acumulada de los componentes principales de San Marcos .....	66
24	Lista de valores propios de los dos componentes principales, del análisis de 18 variables en 41 cultivares de loroco del departamento de San Marcos .....	67
25	Características que diferenciaron al cultivar aislado C11 del Grupo I, formado en el análisis cluster de cultivares de loroco del departamento de Quetzaltenango .....	70
26	Características que diferenciaron al cultivar aislado C4 de los cinco Subgrupos formados, en el análisis cluster de cultivares de loroco del departamento de Quetzaltenango .....	71
27	Características que diferenciaron a los dos conjuntos del Subgrupo IV, formdo en el análisis cluster de cultivares de loroco del departamento de Quetzaltenango .....	72
28	Valores propios y varianza acumulada de los componentes principales de Quetzaltenango .....	72
29	Lista de valores propios de los dos componentes principales, del análisis de 17 variables en 22 cultivares de loroco del departamento de Quetzaltenango .....	73
30	Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares de loroco de Suchitepéquez .....	78
31	Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares de loroco de Suchitepéquez .....	79
32	Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares de loroco de Retalhuleu .....	79
33	Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares de loroco de Retalhuleu .....	80
34	Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares de loroco de San Marcos .....	81
35	Tabla de medias de la variable Sabor de tamal en cultivares de loroco de San Marcos .....	81
36	Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares de loroco de San Marcos .....	82
37	Tabla de medias de la variable olor de tamal en cultivares de loroco de San Marcos .....	82
38	Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares de loroco de Quetzaltenango ....	83
39	Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares de loroco de Quetzaltenango .....	84



No.	CONTENIDO	Páginas
40	Número de cultivares promisorios de loroco establecidos, para la formación del Banco de Germoplasma del Sur Occidente de Guatemala .....	86
41	Cultivares promisorios provenientes del departamento de Suchitepéquez .....	87
42	Cultivares promisorios provenientes del departamento de Retalhuleu .....	89
43	Cultivares promisorios provenientes del departamento de San Marcos .....	90
44	Cultivares promisorios provenientes del departamento de Quetzaltenango .....	91
45	Matriz Basica de Datos del departamento de Suchitepéquez .....	111
46	Matriz Básica de Datos del departamento de Retalhuleu .....	113
47	Matriz Básica de Datos del departamento de San Marcos .....	114
48	Matriz Básica de Datos del departamento de Quetzaltenango .....	116



## INDICE DE FIGURAS

vi

No.	CONTENIDO	Páginas
1	Plantación de loroco en suelos con alto grado de pendiente, vista aérea de plantación de loroco de tres años en el oriente del país .....	3
2	Loroco en producción de corte, durante las primeras horas de la mañana .....	3
3	Raíces de plántulas de loroco .....	9
4	Tallos de plantas de loroco <i>Fernaldia spp.</i> .....	10
5	Hojas de plantas de loroco (tipo liana) .....	10
6	Flores de loroco .....	11
7	Fruto (folículo) de loroco .....	12
8	Semillas del cultivo de loroco .....	12
9	Mapa del Sur Occidente de Guatemala y zonas de vida, según Holdridge .....	26
10	Mercado local con venta de loroco en el departamento de Suchitepéquez .....	27
11	Ubicación del cultivo de loroco en el departamento de Suchitepéquez .....	
12	Ubicación del cultivo de loroco en el departamento de Retalhuleu .....	
13	Ubicación del cultivo de loroco en el departamento de San Marcos .....	47
14	Ubicación del cultivo de loroco en el departamento de Quetzaltenango .....	49
15	Mapa del Sur Occidente de Guatemala, mostrando la ubicación de los cultivares de loroco .....	50
16	Fenograma para 51 cultivares de loroco, caracterizados en el departamento de Suchitepéquez .....	51
17	Distribución de 51 cultivares de loroco, según análisis de Componentes Principales del departamento de Suchitepéquez .....	56
18	Fenograma para 21 cultivares de loroco, caracterizados en el departamento de Retalhuleu .....	57
19	Distribución de 21 cultivares de loroco, según análisis de Componentes Principales del departamento de Retalhuleu .....	62
20	Fenograma para 41 cultivares de loroco, caracterizados en el departamento de San Marcos .....	63
21	Distribución de 41 cultivares de loroco, según análisis de Componentes Principales del departamento de San Marcos .....	68
22	Fenograma para 22 cultivares de loroco, caracterizados en el departamento de Quetzaltenango .....	69



No.	CONTENIDO	Páginas
23	Distribución de 22 cultivares de loroco, según análisis de Componentes Principales del departamento de Quetzaltenango .....	74
24	Toma de muestras vegetales de loroco, para su previa herborización .....	75
25	Conteo de número de flores, medición de hojas y pubescencia de hojas de loroco .....	76
26	Medición del pedicelo, tubo de la corola y garganta de la corola de loroco .....	76
27	Inflorescencias de <i>Fernaldia brachyparonyx</i> Woodson .....	77
28	Inflorescencias de <i>Fernaldia pandurata</i> Woodson .....	77
29	Colecta de material vegetativo vivo de cultivares de loroco .....	85
30	Texturas de los suelos de loroco del departamento de Suchitepéquez .....	92
31	Rendimiento de flor de loroco obtenida en libras, procedente de Suchitepéquez .....	93
32	Textura de los suelos de loroco del departamento de Retalhuleu .....	95
33	Rendimiento de flor de loroco en libras, procedente de Retalhuleu .....	96
34	Textura de los suelos de loroco del departamento de San Marcos .....	98
35	Rendimiento de flor de loroco en libras, procedente de San Marcos .....	99
36	Rendimiento de flor de loroco en libras, procedente de Quetzaltenango .....	101
37	Edades en años, de cultivares de loroco procedentes de Quetzaltenango .....	102
38	Medición de muestras vegetativas de loroco .....	117
39	Preparación de tamal de loroco, muestra con su boleta de evaluación, agua y soda, personas panelistas, y llenado de boletas .....	117
40	Evaluación del aspecto Olor de tamal y Sabor de tamal de loroco .....	118





## RESUMEN

Este proyecto de investigación tuvo como objetivos, buscar y caracterizar “in situ” cultivares de loroco (*Fernaldia spp* Woodson), en los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu y la zona costera de los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos, con la finalidad de que sirvan de base para futuros programas de mejoramiento y conservación genética.

Para el presente estudio, se realizaron recorridos exploratorios de la región Sur Occidental; así mismo, se visitaron los distintos lugares donde se encontraron cultivares de loroco, obteniendo principalmente información sobre ubicación del lugar, y manejo agronómico del cultivo por parte del agricultor.

Para llevar a cabo la caracterización “in situ” de los cultivares de loroco, se desarrolló un descriptor de acuerdo a la Flora de Guatemala, según Standley y Steyermark (1956). Los cultivares se caracterizaron en las diferentes localidades en donde se encontraron establecidas las plantaciones y/o cultivares, específicamente en huertos caseros. Posteriormente, de acuerdo a la variabilidad detectada, de éstos cultivares, se colectaron muestras vegetativas (esquejes y plántulas), siendo establecidos como reservorio genético en la Granja docente Zahorí, ubicada en el municipio de Cuyotenango, del departamento de Suchitepéquez, la cual es propiedad del CUNSUROC.

Dentro de la importancia que enmarcó esta investigación, se encuentra el haber rescatado y preservado la biodiversidad de los cultivares de loroco, a través del establecimiento de un banco de germoplasma. Así mismo, con los resultados que se generaron en ésta investigación, permitirá ofrecer a los agricultores de la región alternativas de opción de los cultivares de loroco que resultaron promisorios, esto como una proyección futura, a través de la generación de variedades adaptadas a las condiciones de la región y por consiguiente difundir e incentivar su comercialización tanto a nivel local como exterior.

Se recomendó realizar investigaciones sobre el manejo agronómico del cultivo, enfocado a distanciamientos de siembra, programas de fertilización, etc. para poder ser manejado como un cultivo de explotación comercial. Así mismo, evaluar formas de propagación del cultivo, a través de enraizamiento de estacas (esquejes), y rizomas, debido a la falta de disponibilidad de semilla botánica para su reproducción.

Además, se sugiere elaborar un tipo de pasta (aderezo), a base de flor de loroco, para obtener una mejor percepción de su sabor y olor característico, dándole otro tipo de presentación, para su demanda como saborizante en las comidas.



## I. INTRODUCCIÓN

El tener que producir alimentos para una población en crecimiento, causa que muchos de los cultivos autóctonos y poco mejorados genéticamente, pierdan importancia entre los hábitos de consumo, por lo que pueden llegar a quedar excluidos de sus antiguas locaciones. Esta situación es poco deseable ya que dichos cultivos están adaptados a zonas donde otros cultivos no prosperan, algunos son tolerantes a sequías y plagas, y pueden producirse en pequeñas extensiones de tierra. (FAO, 1990).

En el oriente del país, particularmente en los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa y en la Sierra de las Minas, *Fernandlia pandurata* se encuentra tanto en forma silvestre como cultivada. Sin embargo en la Costa Sur del país el loroco es un subcultivo que podría quedar en el olvido. Tomando en cuenta que en la Costa Sur fue posible encontrar también a *Fernandlia brachypharinx* aunque muy escaso, se espera contar con materiales adaptados a ambientes distintos a los de la región por lo que dichos materiales podrían llegar a presentar importancia si se deseara fomentar su cultivo a un alto nivel de producción.

La presente investigación tuvo como objetivo general, la búsqueda, y caracterización “in situ” del cultivo de loroco (*Fernandlia spp*) en el Sur Occidente de Guatemala; y como específicos, determinar especies de loroco, evaluarlos sensorialmente, seleccionar cultivares promisorios, establecer un banco de germoplasma cuyos materiales presenten variabilidad morfológica, y conocer el manejo que el agricultor le brinda a los mismos.

La relevancia de este estudio, es que se cuenta con información que permitirá conocer y delimitar áreas de presencia del cultivo en el Sur Occidente del país. Asimismo, propiciará el inicio de programas de mejoramiento genético en los cultivares que resultaron ser promisorios. A la vez, se podrán generar de variedades adaptadas a la región y con alto potencial de producción, y con resistencia a plagas y enfermedades, y de buena aceptación sensorial.

Entre otros de los aspectos, se detecto que es escaso el número de propietarios de los cultivares, que realizan algún tipo de manejo agronómico al cultivo, tales como: reproducción, fertilización, control de plagas y enfermedades, etc.; además estos no cuentan con un canal de comercialización, ni mucho menos con un precio de venta estándar, para la mejor obtención de ingresos económicos.



## II. ANTECEDENTES

### 1. Estudios Realizados sobre el Género (*Fernaldia*) en Guatemala

Yac (1993), realizó el trabajo de tesis titulado “Caracterización Agro económica del loroco (*Fernaldia pandurata* woodson), en las zonas seca y muy seca de El Progreso y Zacapa”; enfocando el estudio al proceso agro económico de producción del cultivo de este, en forma domesticada para su explotación comercial.

En el estudio mencionado, se determinó que el proceso productivo empleado en el cultivo de loroco comprende varias etapas: selección de semilla, uso de semillero, prácticas culturales, control fitosanitario y comercialización. Siendo los canales de comercialización simples, por lo cual esta no debe tardar más de 24 horas y por tal razón los volúmenes manejados son pequeños.

También se señala que los márgenes brutos de comercialización son mejores para los intermediarios, el cual se justifica porque estos deben cubrir el riesgo que representa la participación en dicho proceso. Además indica que la rentabilidad para cada estrato estudiado es mayor que la tasa promedio (30 %) pagadas por las instituciones bancarias. Es importante mencionar, que en esta investigación, no se contempló estudios de Búsqueda, Recolección y Caracterización.

Otro de los estudios realizados sobre el género *Fernaldia* en Guatemala, es el realizado por Girón Hernández (FAUSAC 1995), el cuál fue un trabajo de tesis titulado “Descripción de algunos factores Ambientales y Caracterización Botánica del Loroco en Estado Silvestre en Aldea Patache Guastatoya El Progreso”.

Para este estudio, de las variables cualitativas, la variables “forma de la hoja” presentó mayor variación entre plantas, demostrando con esto el polimorfismo existente entre hojas en la población de loroco estudiada. Y además existió una gran variación intra específica y muy poca variación Inter.-poblacional.

Fernández, M.V. (1998), menciona que la especie *Fernaldia brachypharnix* existente en la Costa Sur, se caracteriza por no originar semilla; sin embargo, la de la zona oriental del país *Fernaldia pandurata* las producen en abundancia, y diferenciándose de la anterior por el tamaño de la corola, quizá como respuesta a las condiciones tan adversas donde se han desarrollado.

Fernández, M.V. (1998), señala que el loroco ofrece buenas perspectivas para climas secos y terrenos con problemas de pedregosidad. Dando a conocer las diferentes actividades que se requieren para implementar el proceso productivo del loroco en el oriente del país.



**A)**

**B)**

Figura 1. A) Plantación de loroco en suelos con alto grado de pendiente, B) Vista aérea de plantación de loroco de tres años en el Oriente del país.

Fuente: Fernández M.V. (1998).



Figura 2. Loroco en producción de corte, durante primeras horas de la mañana.

Fuente: Fernández M.V. (1998).

Aparte de estos estudios realizados en Guatemala, no existen trabajos sobre el comportamiento del loroco en estado natural, ni estudios botánicos y ecológicos de este género en la Región Sur Occidental de Guatemala.



## 2. Domesticación

Como domesticación se entenderá que es un proceso que integra la evolución y la intervención del hombre, para el cambio de algunas características en las plantas. Los cuatro estados principales del proceso son: el estado silvestre; el domesticado inicial; la variedad primitiva o selección local; y la variedad mejorada avanzada. (Sevilla 1995).

Para 1993, Yac reporta que al loroco, se le había dado mayor importancia como cultivo, principalmente en la zona limítrofe entre las zonas de vida del bosque seco y muy seco, por lo tanto, se había dado inicio a su proceso de domesticación.

Azurdia (1996), menciona que dada la alta demanda que existe por las flores de loroco, los campesinos al momento de escombrar el bosque secundario que cubre los cerros de la región nororiental, con el objetivo de sembrar maíz, permiten la presencia de plántulas de loroco, las cuáles pasan a formar parte de su cosecha.

Sin embargo, a medida que la demanda de las flores de loroco se ha incrementado, pequeños huertos en los que se cultiva esta especie han proliferado.

Para 1993, Yac reporta que en diferentes localidades tales como en la aldea El Senegal, Río Hondo, Zacapa y el Rancho, San Agustín Acasaguastlán, existían plantaciones pequeñas de loroco, sin embargo para 1996, Azurdia reporta que en estas mismas localidades existían plantaciones de loroco de tamaño considerable y con varios años de producción. El resultado de este proceso de producción ha hecho que plántulas de loroco ya no se encuentren creciendo muy frecuentemente en plantaciones de maíz así como en forma silvestre en esa región.

Sin embargo Azurdia (2001), menciona que el loroco esta sufriendo un proceso de domesticación en el que agricultores favorecen su crecimiento como una maleza aceptable en habitats abiertos, pero también lo introducen en huertos familiares.





### III. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se justificó al rescatar cultivares de loroco que no han sido caracterizados, ni mucho menos preservados, los cuales tienden a extinguirse en la región Sur Occidental del país por diferentes problemas sociales y económicos. Razón por la cual esta investigación se justificó desde varios puntos de vista:

1. **Ecológico**: Se justificó al recolectar cultivares nativos, y crear un banco de germoplasma, evitando su pérdida e implementarlos en programas de mejoramiento y que nuestro país rescate gran parte de su biodiversidad en peligro de extinción.
2. **Mejoramiento genético de plantas**: Detectar nueva variabilidad genética, para iniciar el proceso de cultivares con un buen rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades.
3. **Social Económico**: Generar cultivares que rindan y presenten resistencia a plagas y enfermedades, con lo cual los pequeños agricultores puedan cubrir las necesidades alimenticias y poder vender el excedente en un determinado momento, a través de la generación de un mercado de comercialización, mediante los cultivares que resulten más promisorios.
4. **De los acuerdos de Paz**: En base al capítulo III sobre Derechos Culturales e inciso F. Sobre Ciencia y Tecnología, el cual dice: Se insta a las Universidades a reconocer y divulgar los aportes científicos y técnicos de los pueblos indígenas y de acuerdo al capítulo III. Desarrollo Social, inciso A. Educación y capacitación sobre educación superior e investigación para que favorezcan todas las iniciativas que incrementen su aporte al desarrollo del país y consoliden la paz.



## IV. OBJETIVOS

### 1. General:

- ❖ Buscar y Caracterizar “in situ” los cultivares nativos de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) en la región Sur Occidental de Guatemala.

### 2. Específicos:

- ❖ Buscar cultivares de loroco en la región Sur Occidental de Guatemala.
- ❖ Caracterizar “in situ” los diferentes cultivares nativos de loroco.
- ❖ Determinar especies de loroco de los cultivares caracterizados.
- ❖ Realizar análisis sensoriales de las especies caracterizadas.
- ❖ Establecer un banco de germoplasma, a través de material vegetativo, a fin de mantener y coleccionar la biodiversidad del loroco en esta región.
- ❖ Proponer cultivares promisorios para futuros programación de propagación, selección y mejoramiento genético.
- ❖ Determinar el manejo agronómico del cultivo de loroco en la región Sur Occidental.



## V. REFERENTE TEÓRICO

### 1. MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1. Origen y Distribución del cultivo

El loroco es una planta endémica de la región mesoamericana que abarca el istmo de Tehuantepec (México) y Centro América, con excepción de Panamá. En El Salvador, el loroco crece asociado a la selva baja caducifolia y media sub-caducifolia que comprende desde el nivel del mar hasta los 900 metros de altura, y es la única parte donde se consume desde sus orígenes (Flores, 1978).

Azurdia, C. citado por Yac, E. (1993), menciona que Guatemala es parte de uno de los centros de origen de plantas cultivadas; así mismo forma parte de la región mesoamericana, que es uno de los ocho centros mundiales de origen y diversidad genética de plantas cultivadas. Por lo tanto, es de esperarse que dentro de su territorio exista riqueza florística aprovechable. Esto es confirmado por el Centro de Agricultura Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), el cual reporta que el 48 % del total de 104 especies útiles al hombre y consideradas autóctonas de Mesoamérica, se encuentran en Guatemala.

Para Standley (1969), en Guatemala el loroco se localiza a una altura sobre el nivel del mar de igual o menor de 900 metros, distribuyéndose en los departamentos de Izabal, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa, encontrándose ampliamente distribuido en la zona semiárida del oriente, la cual puede encontrarse en forma silvestre en la parte sur de la sierra de Las Minas, y además en forma domesticada para su explotación comercial, y muy utilizada en la comida tradicional popular de los municipios del norte del departamento de El Progreso.

Azurdia (1996) menciona que también se encuentra distribuida en la zona costera del pacífico.





## 1.2. Clasificación Taxonómica

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de Honduras (CENTA 1992), señala que la clasificación taxonómica del loroco es la siguiente:

Reino:	Plantae
Subreino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Gentianales
Familia:	Apocynaceae
Tribu:	Echitoideae
Género:	Fernaldia
Especie:	<i>Fernaldia pandurata</i> (Woodson) <i>Fernaldia brachypharnix</i> (Woodson)

Standley y Williams, citados por Navarro *et. al.* (1991), argumentan que este género fue nombrado por el Dr. Woodson para su amigo y mentor, el profesor Merrit L. Fernald en 1932, quien estudió la flora del Noreste de Estados Unidos y Canadá.

De acuerdo a Standley (1969), en Guatemala existen dos especies del género *Fernaldia* de la familia Apocynaceae, una típica de las zonas secas ubicadas en los departamentos de Zacapa y El Progreso, lo constituye la especie (*Fernaldia pandurata* Woodson), y la otra la especie (*Fernaldia brachypharynx* Woodson), distribuida en la zona costera del pacífico. Las diferencias que existen entre ambas se basan en la forma y tamaño de la corola. La especie *F. pandurata* tiene la corola glabra, de forma ampliamente campanulada – cónica y de una longitud de 9 a 12 milímetros.

## 1.3. Descripción Botánica

De todas las apocináceas, la tribu Echitoideae es la más desconocida, y en sus intentos de clasificación se le han asignado varios nombres botánicos. Por ejemplo: Standley (1924), discutió el loroco bajo el nombre de *Urechite karwinskii* Muell. En la flora de Guatemala Stanley y Williams (1969) se consideró como sinónimos los nombres de *Fernaldia pandurata* Woodson, *Echites pandurata* A.DC., *Echites pinguiifolia* Standl y *Urechites karwinskii*. Arq. (Morton, *et. al.* 1990).

También Woodson reporta a *Fernaldia brachypharynx* (1932) conocido como loroco. Este espécimen se encuentra como maleza endémica, en Escuintla y Zacatepeque (Guatemala) en forma cultivada donde las flores y yemas florales son empleadas en la dieta alimenticia de los pobladores. Así mismo, se dice que las raíces de la planta son venenosas, por lo que en Chiquimula, Guatemala son empleadas para envenenar animales nocivos.



### 1.3.1. Raíz

La raíz de loroco no es fibrosa y posee sustancias con ciertas características alcaloides conocidas como “Lorocina” y Loroquina” con principios activos que afectan la presión arterial. Aguirre, citado por Ronquillo (1988), reportó un análisis químico para la raíz con el objeto de determinar el potencial venenoso que se le atribuye a esta parte de la planta. Esta planta desarrolla rizomas cuando tiene aproximadamente seis a siete meses de edad, dependiendo de la forma de siembra y de la cantidad de humedad que haya tenido en su desarrollo, especialmente en época seca. En cada año de la época lluviosa los rizomas inician los nuevos brotes (De Rosa 1992).



Figura 3. Raíces de plántulas de loroco.

Fuente: El Autor, (2004).

### 1.3.2. Tallo

Es una enredadera delgada (Tipo liana), débil y pubescente, con una base leñosa persistente, pero con ramas que mueren después que termina su floración en condiciones silvestres o cuando no existe riego, pero permanece verde cuando se usa riego en época seca ( -CENTA- 2002).

El tallo o liana es voluble, cafésoso (ferruginoso), con fisuras y muchas lenticelas; cuando la planta es adulta y está seca, presenta muchas fibras en la corteza.

En la siguiente figura cuatro, se ilustra el tipo de tallo de la planta de loroco:



Figura 4. Tallos de plantas de loroco (Tipo liana).

Fuente: El Autor, (2004).

### 1.3.3. Hoja

Según Navarro, *et al.*(1991), las hojas de la planta de loroco tienen formas variadas desde oblongas, elípticas, a onduladas abiertas o algunas panduradas con los bordes externos un poco ondulados. Las dimensiones varían de 4 a 13 centímetros de largo y entre 1.5 a 8 centímetros de ancho. El envés puede ser pubescente o glabro, mientras que el haz por lo general es liso. Tal como se aprecian en la siguiente figura:

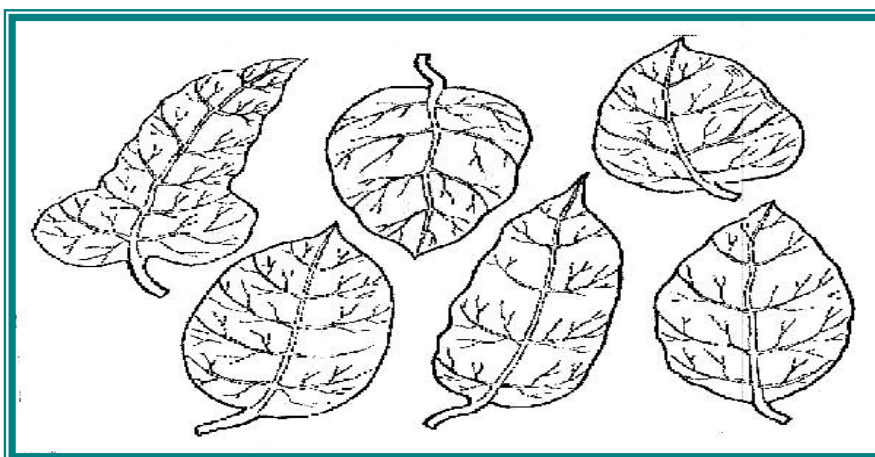


Figura 5. Hojas de plantas de loroco *Fernaldia ssp.* Woodson.

Fuente: De La Rosa (1992).



#### 1.3.4. Flor

CENTA (2002), menciona que la flor, es la parte más aprovechable en la alimentación, la corola en su interior tiene muchos vellos finos observables cuando la flor está abierta y fresca. La inflorescencia se da en racimos y cada uno de ellos posee de 10 a 32 flores, dando un promedio de 25 por racimo (Figura seis).



Figura 6. Flores de loroco.

Fuente: El Autor, (2004).

La época en que la planta produce flores según el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria – OIRSA - (2002), es de mayo a octubre, aunque si existe riego produce durante casi todo el año, pudiéndose colectar de 30 a 40 racimos cada cuatro días por planta en su época de mayor producción. La planta fisiológicamente, entra generalmente en receso durante enero y febrero.

#### 1.3.5. Fruto

Es un polifolículo cilíndrico, alargado y curvado hacia adentro, pudiendo alcanzar hasta 34 centímetros de longitud y entre 0.5 y 0.6 centímetros de diámetro. Dentro de cada carpelo dependiendo de su longitud, pueden hallarse desde 25 hasta 190 semillas. En sus primeras etapas de su desarrollo es de color verde y al madurar se torna de color café oscuro. En la siguiente figura siete, se aprecia la forma del fruto de una planta de loroco.



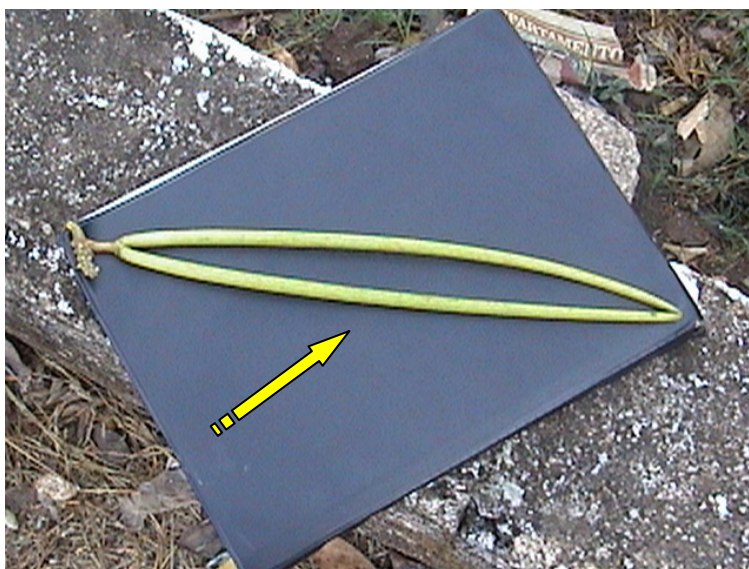


Figura 7. Fruto (Folículo) de loroco.

Fuente: El Autor, (2004).

Debido a que el folículo es dehiscente, se recomienda recolectarla antes que esta se abra, (CENTA 2002).

### 1.3.6. Semilla

La semilla de loroco tiene una longitud de 1.4 a 1.6 centímetros, presentando un diámetro entre 0.2 y 0.3 centímetros. Posee gran cantidad de vilano (vellosidades) en el extremo, los cuales facilitan su dispersión por el viento. Tal como se muestra en la figura ocho.



Figura 8. Semillas del cultivo de loroco.

Fuente: El Autor, (2004).



La semilla presenta un porcentaje de germinación del 90%, después de seis meses de cosechada, dicho porcentaje disminuye hasta llegar a ser nulo. El tiempo de germinación es de 10 a 15 días, aunque en zonas con temperaturas mayores de 30 ° C, dicho período puede disminuir entre 8 a 10 días (OIRSA 2002).

#### **1.4. Requerimientos Climáticos y Edáficos del loroco**

Según la Guía Técnica del cultivo de loroco (2003), los requerimientos climáticos y edáficos del cultivo de loroco, son los siguientes:

❖ **Precipitación:**

El cultivo se desarrolla mejor con una precipitación promedio anual de 1,200 a 1,800 milímetros.

❖ **Altitud:**

El cultivo se adapta a un amplio rango de altitud, sin embargo su medio agroclimático puede variar de 20 a 20 msnm. Para (1,993) Yac citado por Standley y Steyermark, menciona que en Guatemala, éste género se puede encontrar en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 900 metros.

❖ **Temperatura:**

La temperatura promedio ideal a que se adapta el loroco es de 20 a 32 grados centígrados, temperaturas mayores o menores a estos rangos provocan estrés a la planta lo que afecta en la producción de flores.

❖ **Humedad Relativa:**

El mejor rango de humedad relativa oscila entre 70 a 77% promedio anual.

❖ **Suelo:**

Se adapta a diversos tipos de suelo desde francos a francos arcillosos.

#### **1.5. Propagación del loroco**

Según Guía Técnica del Cultivo de Loroco (2003), el loroco se propaga por dos formas: Sexual y asexual. La sexual comprende la utilización de semilla que es obtenida de frutos maduros y la asexual por rizomas y esquejes (material vegetativo), que deben provenir de plantas fisiológicamente maduras.



## 1.6. Métodos de Conservación

Según la Guía Técnica del cultivo de loroco (2003), el loroco se prefiere fresco en el mercado local y externo, porque en este estado conserva sus características organolépticas. Debido a su perecibilidad los métodos de conservación más utilizados son: Refrigeración y Congelamiento.

### a) Refrigeración

Mediante refrigeración de uso doméstico, es posible conservar el loroco por un período de ocho días, la calidad que se logra dependerá de las condiciones de manejo a que se someta, previo al enfriamiento. El producto se selecciona, se lava con una solución de 50 ppm de cloro, se escurre y empaqueta en bolsas plásticas dosificado en libras, posteriormente se coloca en estibas hasta de tres bolsas para evitar daño provocado por el peso.

El almacenamiento del loroco en cuarto frío, con temperatura y humedad relativa controlada, permite ampliar el tiempo de conservación.

### b) Congelamiento

El loroco para exportación se conserva por el sistema de congelamiento rápido, aún en estas condiciones ocurre pérdidas de aroma y deterioración de la calidad; sin embargo, permite conservarlo en mejores condiciones y por más tiempo que en los congeladores de uso doméstico, en los que se ha logrado conservar en condiciones aceptables hasta por tres meses.

Existen además otros métodos de conservación, tales como: En salmuera, enlatado, deshidratado, esencia, aceite y en vinagre.

## 1.7. Usos del loroco (*Fernaldia spp.*)

Azurdía (2001), reconoce al loroco como una fuente de comida importante en Guatemala, El Salvador y Honduras, además menciona que durante los últimos años la demanda de esta especie ha estado aumentando firmemente, motivados por el consumo de niveles nacionales e internacionales.

Según Azurdía (1996), los botones florales, así como sus hojas, se consumen como fuente de vitaminas y minerales, se comen cocidos para condimentar comidas como: carnes, caldo, arroz, tamales, tortillas.

Ronquillo (1988), menciona que las raíces de la planta de loroco son consideradas muy tóxicas y han sido empleadas algunas veces para matar animales nocivos como algunos roedores.



Para 1996, según Azurdia, en Guatemala, empresas tales como B & P y Guatesport estaban iniciando a hacer estudios de deshidratación de flores de loroco, con el fin de exportarlas.

## 1.8. Biodiversidad

Este es un término muy amplio que incluye a todos los organismos vivientes. Sevilla (1995) considera tres categorías jerárquicas; genes, especies y ecosistemas, los cuáles se describen a continuación:

- ❖ Diversidad genética: es la variación de los genes dentro de especies.
- ❖ Diversidad de especies: es la variación o variedad de especies existentes en una región. Esta diversidad no sólo está dada por el número de especies sino por la divergencia taxonómica entre las especies.
- ❖ La diversidad a nivel de ecosistemas: conceptúa la variación entre ecosistemas dentro de una región.

La diversidad genética de las plantas cultivadas presente en Mesoamérica es el resultado de la interacción de la variación geográfica y la riqueza cultural. Sin embargo, dicha diversidad está siendo sometida a un proceso de erosión genética (Azurdia 1999).

La desaparición local de variedades criollas, endémicas o introducidas, tiene implicaciones negativas sobre la diversidad útil disponible de plantas de cultivo son capaces de aportar elementos importantes en el mejoramiento genético a mediano y largo plazo. La biodiversidad agrícola tradicional le confiere al sistema agrícola una estabilidad en el tiempo, permitiendo obtener cosechas con rendimientos aceptables, aún en condiciones difíciles de producción (Castiñeiras 2003).

Los estudios sobre agrobiodiversidad en fincas y huertos caseros de áreas rurales de países como Guatemala, Cuba y Venezuela, muestran que existe bastante diversidad de plantas aún subutilizadas, que no llegan a los mercados locales y a veces la población las desconoce, especialmente en las áreas urbanas (Castiñeiras 2003).

Debido a la erosión genética que está ocurriendo con las plantas útiles o potencialmente útiles como el loroco, Azurdia (1996), propone que una de las medidas inmediatas recomendables, es el desarrollo de inventarios de especies silvestres útiles o potencialmente útiles y monitorear la eficiencia de su conservación. Además indica que es recomendable conservar dicho germoplasma en bancos de genes, ya sea en bancos de semilla, colecciones de campo o bien bajo condiciones *in Vitro* (cultivo de tejidos).





## **1.9. Cultivares Nativos**

Los cultivares nativos, son en general según Sevilla (1995), variedades recolectadas en regiones donde el cultivo se originó o diversificó, es decir aquellas variedades que usan los agricultores tradicionalmente, y que no han pasado por ningún proceso de mejoramiento sistemático y científicamente controlado, y cuya semilla se produce en el mismo campo del agricultor.

Las variedades nativas se denominan en inglés “landraces”. La definición de “landrace” es un cultivar antiguo, evolucionado de una población silvestre. (Sevilla 1995).

## **1.10. Exploraciones**

Martínez (1982), indica que existen algunos criterios básicos para organizar exploraciones. Entre los cuales debe tomarse en cuenta que la mayor variabilidad genética se encuentra en la poblaciones de cultivares primitivas y salvajes (espontáneas), y muy poca en las variedades comerciales o muy avanzadas.

Lo cual se fundamenta en la necesidad de visitar directamente las regiones donde se encuentran poblaciones espontáneas de la especie que interesa; así mismo, en los campos de cultivo de los agricultores de la región. Asegurando la recolección de una mayor diversidad genética para la especie que se esté buscando (Martínez 1982).

Martínez (1982), también menciona que el tiempo necesario para realizar la exploración dependerá en gran medida, de la extensión de las regiones seleccionadas, la fisiografía regional, la red vial que comunica toda la región y las distancias entre un punto y otro.

## **1.11. Colecta de Germoplasma**

La recolección de germoplasma debe iniciarse con exploraciones que permitan entrenar a los colectores y dar una idea de la distribución, manipuleo, etc. de la planta de interés principal, (Sevilla 1995).

Sevilla (1995), también menciona que las colectas de germoplasma tienen como objeto de interés una especie, o grupo de especies afines, generalmente cultivadas, aunque puede haber interés por las especies silvestres relacionadas.



López (1999), indica que es importante tener en cuenta que, durante los procedimientos de colecta de germoplasma vegetal, ocurren, frecuentemente, situaciones en que la muestra original está representada solamente por semillas de un único individuo de la población y, en casos extremos, solamente por una única semilla o planta. En esta situación, la muestra así obtenida solamente representará el genotipo presente en el individuo colectado y, probablemente, nunca la variabilidad genética que caracteriza la población, a no ser que la especie presente reproducción asexual y se trate de material monoclonal o de una línea pura. Sin embargo, aunque sea recomendable evitar esta situación, muchas veces podrá ser la única fuente de germoplasma con características genéticas deseables.

### **1.12. Caracterización**

Según Morera, citado por Posadas (1988), caracterización consiste en registrar aquellas características que son altamente heredables, que pueden ser fácilmente vistas y que son expresadas en todos los ambientes.

En otras palabras, cuando nos referimos a caracterizar, nos estamos refiriendo a estimar todos los caracteres posibles de un individuo. Conocer y cuantificar la diversidad biótica que se está conservando, pues lo que no se conoce no se puede utilizar (Sevilla 1995).

Sevilla (1995), también indica que la caracterización del germoplasma es un proceso que se inicia con la colección o introducción. Debe finalizar con la publicación y la difusión de la información junto con la semilla para que pueda ser utilizada por los usuarios. Siendo además el objetivo principal de esta describir y dar a conocer el valor del germoplasma. Hay otros objetivos más específicos como la identificación taxonómica correcta, la descripción morfológica, la evaluación de caracteres de valor agronómico, las estimaciones de la variabilidad fenotípica, y las relaciones entre características.

Según Morera, citado por Posadas (1988), la información generada y debidamente almacenada en el proceso de caracterización, sirve para localizar fácilmente cualquier dato acumulado, establecer correlaciones y determinar los grados de diferencia entre las características de los cultivares.

También menciona, que cuando se realiza una caracterización de materiales que se consideran potenciales para un banco de germoplasma la importancia es grande, puesto que nos permitirá a un plazo determinado utilizar recursos genéticos, el cual contará con una serie de características cuantitativas y cualitativas con lo que lograremos un mejor conocimiento de las plantas y una mejor comunicación de las mismas. No olvidándose que todo proceso de caracterización debe de quedar respaldado por especímenes debidamente herborizados.



### **1.12.1. Caracterización “ in Situ ”**

Se refiere a la caracterización de plantas en las zonas en donde desarrollaron sus características, por ejemplo en los campos o en los terrenos de los campesinos, condiciones naturales, reservas, parques nacionales, o en los sistemas de producción agrícola tradicionales (Sevilla 1995).

### **1.13. Descripción Sistemática**

La descripción sistemática será de importancia en esta investigación, ya que es el punto inicial de detectar la variabilidad posible.

Engels, citado por Posadas (1988), indica que para incrementar el valor relativo de una descripción sistemática es necesario, junto con los datos morfológicos, agronómicos, etc., una descripción de las condiciones del clima, suelo, prácticas culturales y fecha de siembra.

Morera, citado por Posadas (1988), indica que una descripción sistemática puede ser la base para los siguientes aspectos:

- a) Caracterizar cultivares o líneas genéticas de interés nacional o regional.
- b) Diferenciar entre entradas con nombres semejantes o idénticos.
- c) Identificar entradas con características deseables.
- d) Clasificar cultivares comerciales, basados en criterios relevantes.
- e) Desarrollar afinidades entre o dentro de características y entre grupos geográficos de entradas.
- f) Estimar el grado de variación dentro de una colección de variedades.

Morera, citado por Posadas (1988), considera que la descripción debe y tiene que ser clara, en términos positivos de acuerdo a las atribuciones morfológicas que la planta posee, por ejemplo: hábito erecto, flores azules.

Además indica que existe una diferencia bien marcada entre descripción sistemática y evaluación. La evaluación tiene en general propósitos más específicos, por ejemplo: resistencia a enfermedades y / o resistencia a sequía; mientras que una descripción presenta propósitos múltiples, por ejemplo: las características taxonómicas y agronómicas.



## 1.14. Descriptores

Sevilla (1995), indica que los descriptores son los que describen o califican a las accesiones con un valor numérico, una escala, un código, o un adjetivo calificativo, para cada característica. Cada una de las variables con las que se califica se denomina “estado” del descriptor. Un descriptor está conformado por un listado de caracteres (los cuales por definición tienen que ser variables) los cuales presentarán varios estados (los estados pueden cualitativos, cuantitativos discretos o cuantitativos continuos). Cada estado para cada carácter tiene que ser codificado de tal manera que se garantice que no existe ningún carácter más importante que otro; puede utilizarse un criterio binario, sino otro ponderado o sino otro estandarizado.

El Instituto Internacional de Recursos fitogenéticos (IPGRI), citado por Chojolán (2001), indica que un descriptor es una variable o atributo que se observa en un conjunto de elementos, ejemplo: altura de planta, color de la flor, etc. Además, hace notar que la preparación de una lista de descriptores a menudo es un proceso repetitivo. Siempre debe de evitarse incluir caracteres correlacionados, por ejemplo peso del fruto y diámetro y longitud del fruto, debe emplearse solamente uno de estos.

Mérida, citado por López (1999), menciona que conforme a la identificación y documentación de los descriptores se va llevando acabo, se necesita revisar la lista de ellos para asegurarse que satisfecerá los requisitos que al final se precisará de los datos.

Además menciona, que el escoger un conjunto de descriptores resulta largo y laboriosa, debido a que hay que considerar todas las aplicaciones futuras y diversas que sean posibles; por lo que se hace necesario consultar literatura, estudiar la variabilidad existente en el campo y realizar comunicaciones personales con expertos. Finalmente se presenta la lista máxima a un grupo de expertos quienes deciden cuáles descriptores se aceptan y cuáles no.

### 1.14.1. Estados del Descriptor

A cada descriptor se le asigna una escala de valores que se denominan “Estados del Descriptor”. Morera, citado por Posadas (1988), indica que los estado del descriptor usualmente podrían ser registrados como códigos ya sea de letras o números, antes que palabras.



La codificación de datos es útil en situaciones como las que se describen a continuación:

- a) Cuando se quiere clasificar una introducción en un grupo amplio donde una medida exacta es impráctica.
- b) Cuando se registra el porcentaje de área foliar infectada, no se mide el área, sino que ésta se compara con un grupo de figuras de hojas infectadas, que poseen un código cada una.
- c) Cuando una característica es variable dentro de una entrada pero todavía se puede dividir dentro de la introducción en un grupo amplio.
- d) Cuando se necesita describir colores, lo más recomendable es referirse a un libro de colores estándar.

### **1.15. Toma de Datos**

Posadas (1988) cita a Arce, señalando que la toma y presentación de datos para el manejo electrónico, requiere de un conocimiento detallado de los requisitos establecidos por las secciones de documentación.

Además menciona que durante la recolección activa de datos, es decir, durante la caracterización, siempre se tiene que decidir en que forma se quiere registrar los datos, puesto que estos pueden presentarse como medidas reales o como estados clasificados. Sin embargo, las medidas reales en general causan problemas, si el órgano por medir está bien definido y el equipo adecuado; mientras que la clasificación de las expresiones fenotípicas de características cualitativas es mucho más difícil y subjetiva.

### **1.16. Taxonomía Numérica**

#### **1.16.1. Definición**

Sevilla (1995), indica que la taxonomía es el estudio, principios y reglas en que se basa la clasificación. La taxonomía numérica se utiliza para eliminar las subjetividades en el proceso de asignar individuos o clases previamente definidas.

Además, López (1999) citando a Crisci, indica que la taxonomía numérica es una disciplina que se encarga del estudio de la similitud y las diferencias entre los individuos, mediante la utilización de métodos numéricos, con el objeto de clasificarlos o agruparlos de acuerdo a sus características; la cuál basa sus clasificaciones en el fenetismo, que considera características: ecológicas, moleculares, anatómicas, etc.



Crisci, citado por Posadas (1988), indica que el Feneticismo lleva a cabo la clasificación en base a la similitud de las unidades taxonómicas, no así en su filogenia (parentesco); no cuestiona la teoría evolucionista ni la genealogía de los organismos, Sin embargo, considera válido el estudio de la filogenia una vez efectuada la clasificación de grupo.

### **1.16.2. Pasos Elementales de la Taxonomía Numérica**

López (1999), citando a Crisci , menciona que los pasos a considerar en la taxonomía numérica son los que se describen a continuación:

#### **a) Elección de Unidades Taxonómicas (OTU ):**

La terminología OTU deriva de las siglas en Inglés (Operational Taxonomit Unit), siendo la Unidad Taxonómica Básica para aplicar la Taxonomía Numérica. Estas unidades pueden ser materiales, especies, géneros, familias o poblaciones, siendo los individuos la unidad universal.

#### **b) Elección de Caracteres:**

Acá se prefieren todo tipo de caracteres debiendo ser estudiados en diferentes períodos de ciclo vital de los individuos. Pudiéndose anotar características morfológicas (externas e internas), palinológicas, citológicas, fisiológicas, químicas, etológicas, ecológicas, geográficas y genéticas. Sin embargo, aquellos caracteres sin sentido biológico, como por ejemplo: el número de colecta de una muestra; deben ser excluidos.

#### **c) Construcción de una Matriz Básica de Datos:**

Esta matriz contiene en el eje horizontal (filas) las unidades taxonómicas operacionales (OTU) y en el eje vertical (columnas), los caracteres en estudio; de esta forma los valores de cada unidad taxonómica en cada uno de los caracteres estudiados se presentan en una matriz  $n \times t$ .

#### **d) Obtención del Coeficiente de similitud:**

Una vez construida la matriz básica de datos, se procede a seleccionar el coeficiente de similitud, con el objeto de determinar el parecido taxonómico entre las unidades taxonómicas.



Se conocen tres grupos de coeficiente de similitud: de distancia, de correlación y de asociación. Los más utilizados son los coeficientes de distancia y los de correlación, pudiendo mencionar el de "Pearson" o coeficiente de correlación del momento producto; oscilando sus valores entre más uno y menos uno, siendo más uno y menos uno de los valores de máxima similitud y cero de ausencia de similitud.

e) Construcción de una Matriz de Similitud:

Debido a que la aplicación de los coeficientes de similitud a datos multiestados cuantitativos continuos, conlleva la utilización de diferentes escalas de medida en una misma unidad taxonómica, por ejemplo: el largo de una antera en milímetros y la longitud de la guía principal en metros; siendo necesario estandarizar éstos valores, generalmente los valores de los caracteres se expresan como unidades de desviación estándar, debido a esto la media de una característica se expresa como cero y su varianza como la unidad.

Por lo anteriormente expuesto, la matriz básica de datos, representa los valores de los caracteres en unidades de desviación estándar.

Una vez estandarizados los datos de los caracteres y conformada la matriz básica de datos, se selecciona el coeficiente de similitud que mejor se adapte a los datos, Luego de aplicar el coeficiente de similitud para cada par posible de unidades taxonómicas, se constituye la matriz de similitud en la cual tanta fila como las columnas son ocupadas por los coeficientes obtenidos y en la diagonal de la matriz aparece una Unidad Taxonómica comparada con el mismo, por ejemplo: los caracteres de un individuo o cultivar comparado con el mismo.

En esta matriz de similitud sólo es posible observar el parecido entre pares de unidades taxonómicas; haciendo necesario emplear una metodología para analizar la matriz de similitud, conociendo para ello dos técnicas de agrupamientos Analysis cluster y el método de Ordenación (Orderation), mediante Componentes Principales.



#### f) Análisis de Agrupamientos:

Este análisis permite agrupar las unidades taxonómicas que se asocian por similitud. Existe un gran número de técnicas para llevar a cabo éste análisis tales como: las exclusivas, jerárquicas, aglomerativas y secuenciales. Sin embargo, éstas se guían por el siguiente patrón similar: se examina la matriz de similitud y se detecta la mayor similitud entre las unidades taxonómicas (el núcleo anterior y se incorpora ya sea por ligamiento simple, completo y promedio), estas nuevas unidades taxonómicas son incorporados a núcleos matrices derivadas. Las técnicas de agrupamientos se presentan gráficamente a través de un dendograma y por utilizar caracteres fenéticos se le conoce con el nombre de fenograma.

### **1.17. Análisis de Componentes Principales**

Según Crisci (1983), el método de Análisis Multivariado por componentes principales permite: generar nuevas variables que expresan la información contenida en el conjunto original de datos; reducir la dimensionalidad del caso estudiado, como paso previo para posterior análisis, y eliminar algunas de las variables originales que aportan poca información para explicar las causas de la variabilidad entre las observaciones.

Así mismo transforma el conjunto original de variables en otro, en el cual las variables derivadas es igual en la variación en las variables originales; la primera variable derivada contribuye con la mayor proporción posible del resto de la variación, y así sucesivamente. Las variables derivadas son conocidas como componentes principales.

### **1.18. Cultivar Promisorio**

Es aquel cultivar que de acuerdo a sus características anatómicas y morfológicas sobresalientes como precocidad en cosecha, buen productor, resistencia a plagas y enfermedades, le confiere ser un cultivar sobresaliente con características deseables para fines de mejoramiento genético (López 1999). ). Y tal como se trata en el planteamiento del problema, la adaptabilidad a diversos ambientes, la producción, y resistencia a plagas y enfermedades, y demanda sensorial, serían las características que determinarían la escogencia de un material en el caso del loroco.





### **1.19. Evaluación Sensorial**

La evaluación sensorial, según la Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades Sensoriales de los Alimentos ( - RIEPSA – 1996), es una disciplina científica joven, que nació a partir de la segunda guerra mundial cuando la producción de alimentos estaba enfocada hacia los alimentos seguros y económicos, pero que sin embargo, se observó que muchos de estos alimentos eran rechazados no obstante cuan seguros y nutricionales pudiesen ser, dado que simplemente los productos no gustaban a los consumidores.

La importancia de la evaluación sensorial, radica en que la información obtenida por medio de ella (jueces, personas), no puede obtenerse por medio de pruebas físicas, químicas que únicamente proporcionan una información unidireccional (RIEPSA 1996).

La RIEPSA (1996), también indica que esta no se limita únicamente a alimentos, sin embargo para este caso, la evaluación sensorial puede ser empleada en las áreas de investigación y desarrollo, control de calidad, producción y mercadotecnia.

Para la realización de análisis sensoriales, se utilizan paneles de catación, que según López (1999), es un grupo de evaluadores que han sido seleccionados o designados de alguna manera, para participar en una prueba sensorial.

### **1.20. Banco de Germoplasma**

Según Sevilla (1995), son las instalaciones para la conservación del germoplasma en forma de semillas, polen o cultivo de tejido o, en el caso de un banco de germoplasma de campo, como plantas que crecen en los campos.

Además, Chávez (1993), menciona que un banco de germoplasma es una unidad dinámica donde se concentra por tiempo indefinido la mayor diversidad genética posible, expresada por un alto número de biotipos representativos de la especie y de especies afines.

Lo anterior significa que los bancos de plasma germinal no son simples almacenes de variación genética de uso potencial, donde se guarda la semilla en condiciones controladas para conservar su longevidad. A la vez, los bancos de germoplasma prestan servicio a los programas de mejoramiento y a los investigadores, aportando materiales y datos útiles para la producción de cultivos superiores, resistentes a plagas y enfermedades y/o a otra clase de problemas.



## VI. METODOLOGÍA

### 1. Búsqueda de los cultivares de loroco

La búsqueda de los cultivares de loroco se llevó a cabo en los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu y las zonas costeras de los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos, que conforman el Sur Occidente de Guatemala, según Otzoy R. MR *et. al.* (1999).

La zona del Sur Occidente se encuentra delimitada de la siguiente forma:

Limita al norte con el departamento de Huehuetenango, Totonicapán y Sololá; al este con Escuintla y Chimaltenango; con el Océano Pacífico; al oeste con México. Esta compuesto por cuatro departamentos: Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos, tal como se muestra en la figura nueve.

Según De la Cruz (1,982), siguiendo el sistema de Holdridge la región Sur Occidental cuenta con cuatro zonas de vida: Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido), Bosque Húmedo Subtropical (cálido) y Bosque Seco Tropical.

Según Simmons (1959), la precipitación en esta región aumenta gradualmente tierra adentro, desde un metro en la Costa hasta más de cuatro metros a altitudes entre los 600 y los 1,500 metros, disminuyendo a dos metros en las Montañas Volcánicas y alrededor de metro y medio en la Altiplanicie.

En la Costa, el período de sequía es de Noviembre a Abril, pero cualquier mes exceptuando Agosto y Septiembre, puede recibir menos de 50 mm de precipitación. En el declive del Pacífico solamente enero y febrero son por lo general secos.

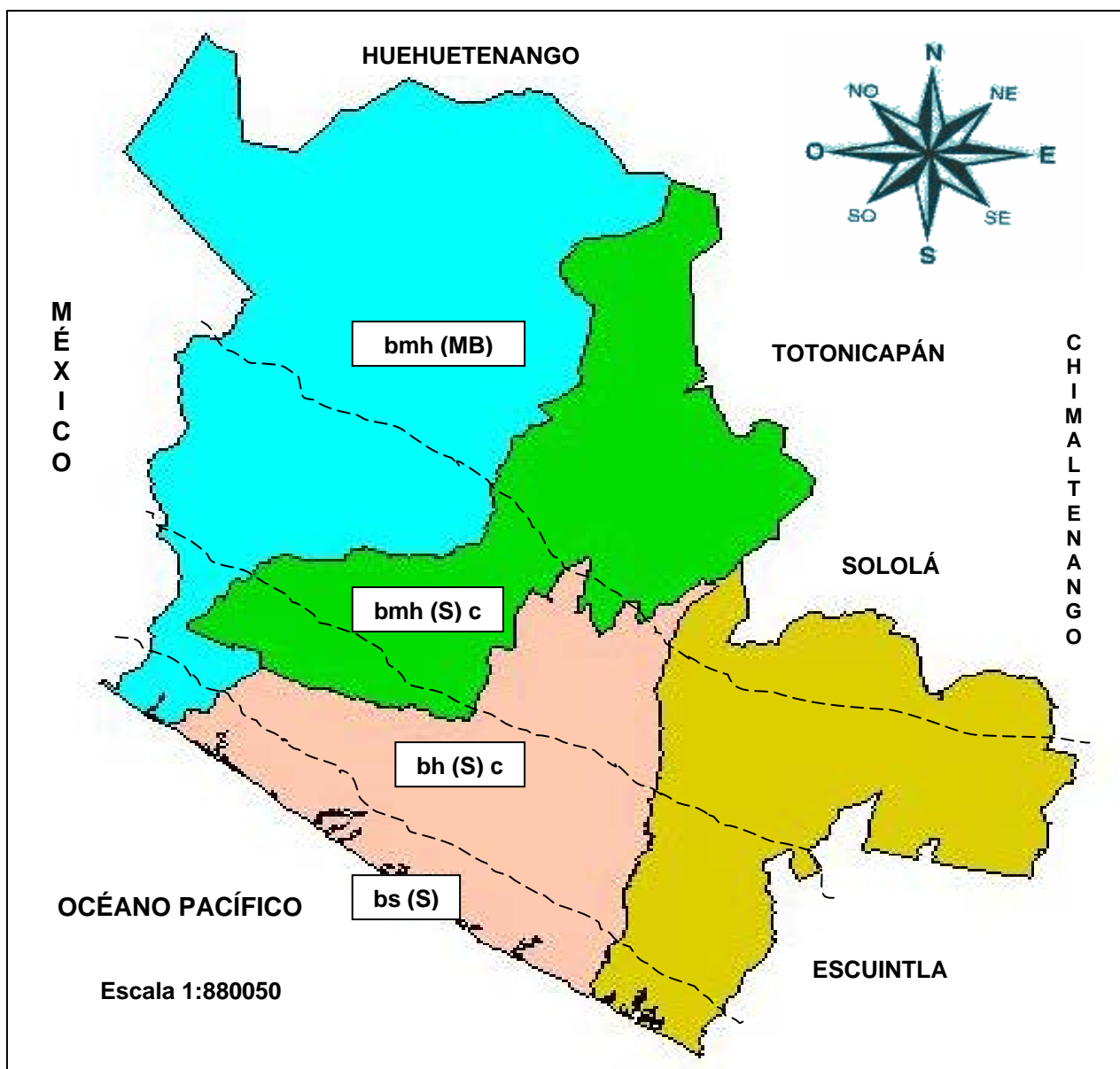


Figura 9. Mapa del Sur Occidente de Guatemala y zonas de vida; según Holdridge.  
Fuente: Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento,  
De la Cruz (1,982).



En la búsqueda se visitaron mercados locales, con el propósito que brindaran referencias de los lugares de procedencia del cultivo, tales como: aldeas, cantones, caseríos, sectores, fincas, etc. a fin de detectar las plantaciones del mismo.



Figura 10. Mercado local de Mazatenango, Suchitepéquez.  
Fuente: Trabajo de Campo del Autor (2003).

Como es de observarse en la figura anterior, en junio del año 2003 se realizó un sondeo en el mercado principal del departamento de Suchitepéquez, en donde se puede observar claramente la venta de flores de loroco.

En cada una de las localidades, con la ayuda de un GPS (Sistema de posicionamiento global), se determinaron las Coordenadas Geográficas (latitud norte y longitud oeste), de cada uno de los lugares donde se encontraron cultivos de loroco.

Así mismo, mediante una entrevista a los propietarios de los cultivos de loroco, se llenó la boleta respectiva de pasaporte de acceso de cada cultivar, con el propósito de recabar toda la información que se consideró pertinente relacionada al cultivo.

A continuación se presenta la información que contiene la boleta de pasaporte de acceso:



Cuadro 1. Boleta de pasaporte de acceso de procedencia de los cultivares de loroco provenientes del Sur Occidente de Guatemala.

1. No. Cultivar _____	Altura _____ (m.s.n.m.)	2. Fecha: _____
3. Zona de vida: _____	4. Nombre del agricultor: _____	
5. Lugar de Colecta: Municipio: _____		Aldea: _____
Caserío: _____	Cantón: _____	Otro : _____
6. Latitud: _____		Longitud: _____
7. Departamento: _____		
<div style="border: 1px solid black; width: 400px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div>		
8. Referencias del lugar: _____		
_____		
_____		
9. Nombre del colector: _____		

**Fuente:** Elaboración del Autor (2004).

### 1.1. Variables Respuestas

Los datos que se han obtenido en la búsqueda de los cultivares, se han registrado en una boleta, en donde se tomaron en cuenta las siguientes variables:



LUGAR DE COLECTA  
NÚMERO DEL CULTIVAR  
ALTITUD DEL LUGAR

PROPIETARIO  
ZONA DE VIDA  
COORDENADAS GEOGRÁFICA

## **1.2. Análisis de la información**

El análisis se ha realizado a través de la ubicación geográfica de los cultivares de loroco en base a sus coordenadas geográficas, para lo cual se ha empleado el programa Arc View Gis versión 3.1 a.

Así mismo, la información que se obtenga de las boletas de encuesta, será codificada, tabulada y analizada, para lo cual se empleará estadística descriptiva, para su posterior presentación en forma gráfica.

## **2. Caracterización de los cultivares de loroco**

Para la caracterización de los cultivares de loroco, se ha empleado el descriptor de la Flora de Guatemala, según Standley y Steyermark (1969). Tal como se presenta a continuación:



Cuadro 2. Descriptor del cultivo de Loroco (*Fernaldia pandurata* y *F. brachipharynx*)

**1. INFORMACIÓN GENERAL DEL TALLO:**

1.1 Pubescencia predominante del tallo (guía)

- 0 = Glabro
- 1= Puberulenta
- 2= Aterciopelada –pilosa
- 3= Aterciopelada –puberulenta

**2. INFORMACIÓN DE LAS HOJAS:**

2.1 Forma de la hoja

- 1 = Ovadas
- 2 = Ampliamente ovadas
- 3 = Elípticas
- 4 = Oblongo –elípticas
- 5 = Panduradas
- 6 = Lanceolada-elíptica

2.2. Ápice de la Hoja

- 1 = Acuminado
- 2 = Agudo
- 3 = Obtuso

2.3. Base de la Hoja

- 1 = Truncada
- 2 = Obtusa
- 3 = Plana

2.4. Dimensiones de la hoja.

- ❖ Longitud en cm.
- ❖ Ancho en cm.
- ❖ Area foliar cm<sup>2</sup>
- ❖ Longitud del pecíolo (cm)

2.5. Pubescencia de la hoja

- 0 = Glabra
- 1 = Pilosa en el envés
- 2 = Densa pilosa en el envés

**3. ESTADO DE FLORACIÓN**

3.1 Flor

- ❖ Días a Antésis
- ❖ Número de inflorescencias /planta
- ❖ Número de flores / inflorescencia

3.2 Forma del lóbulo del cáliz

- 1 = Acuminado
- 2 = Agudo
- 3 = Obtuso



### 3.3 Color de la corola

- 1 = Verdosa blanca
- 2 = Blanca por dentro – Verdosa por fuera

### 3.4 Pubescencia de la Corola

- 1= Poco pilosa por fuera
- 2 = glabra por fuera

### 3.5 Tubo de la corola

- ❖ Longitud del tubo de la corola ( mm)
- ❖ Longitud del pedicelo ( mm )

### 3.6. Garganta de la Corola

#### 3.6.1. Forma de la Garganta

- 1 = Estrechamente cónico
- 2 = Ampliamente campanulado cónico

#### 3.6.2. Dimensiones de la Garganta

- Largo de la garganta ( mm )
- Ancho de la garganta ( mm )

## 4. ETAPA DE MADUREZ FISIOLÓGICA

- ❖ Duración de la madurez fisiológica

## 5. INFORMACIÓN DEL FRUTO

### 5.1 Forma del fruto

- 1= Cilíndrico recto
- 2 = Cilíndrico curvado hacia adentro

### 5.2 Tamaño del fruto

- ❖ Longitud del fruto (mm)
- ❖ Diámetro del fruto (mm)

## 6. INFORMACIÓN DE LA SEMILLA

### 6.1 Forma predominante de la semilla

- 1= redonda
- 2= elíptica
- 3 = arriñonada

### 6.2 Dimensiones de la semilla

- ❖ Largo (mm)
- ❖ Alto (mm)
- ❖ Ancho (mm)
- ❖ Número de semillas por fruto
- ❖ Longitud del vilano de la semilla (mm)

## 7. ETAPA DE COSECHA

- ❖ Duración de la cosecha

**Fuente:** Flora de Guatemala, según Standley y Steyermark (19696).





## 2.1. Variables respuestas

Para caracterizar los componentes agromorfológicos, a partir de sus características cualitativas y cuantitativas, las variables que se consideraron fueron las siguientes:

### DESCRIPTORES CUALITATIVOS:

Pubescencia del tallo	Pubescencia de la corola
Forma de la hoja	Garganta de la corola
Pubescencia de la hoja	Forma del fruto
Forma del lóbulo del cáliz	Forma de la semilla
Color de la corola	

### DESCRIPTORES CUANTITATIVOS

Longitud de la hoja	Duración de madurez Fisiol.
Ancho de la hoja	Longitud del fruto
Area foliar de la hoja	Diámetro del fruto
Días a antésis	Largo de semilla
No. de inflorescencia/planta	Alto de semilla
No. de flores/inflorescencia	Ancho de semilla
Duración de la floración	No. de semillas por fruto
Long. de garganta de corola	Long. del vilano de la semilla

## 2.2. Análisis de la información

Para la caracterización de los cultivares se realizó el Análisis de Componentes Principales, para lo cual se utilizó una matriz básica de datos con información de los cultivares de cada uno de los departamentos estudiados, los valores obtenidos en la matriz fueron ingresados al Programa Statistica, en donde se obtuvo el agrupamiento de los cultivares.

El análisis de Conglomerados (Cluster), se efectuó mediante características cualitativas y cuantitativas. Para el caso de las **variables cualitativas**, los datos fueron sometidos a estudios de Frecuencia y Moda; mientras que para las **variables cuantitativas** se efectuaron diferentes pruebas estadísticas como: Media Aritmética, Rango, Desviación Estándar, Varianza y Porcentaje.

Con los anteriores estimadores estadísticos, los valores obtenidos fueron los que se emplearon en el Análisis de Componentes Principales. Así mismo, se realizó la representación gráfica del Análisis Cluster para la formación de los grupos por medio de fenogramas.



### 3. Determinación del Género y Especie de los cultivares

Para cumplir con este objetivo, se procedió a utilizar Claves Dicotómicas, de la Flora de Guatemala, según Standley y Steyermark (1956); midiendo a nivel de campo: Guías, Hojas, y Flores. A continuación se presentan las Claves Dicotómicas, que identifican las especies del cultivo del loroco.

Cuadro 3. Claves Dicotómicas para Determinar especies de loroco.

<p>Guía cortamente aterciopelada pilosa. Hojas de forma oblonga elípticas y ampliamente ovada; con longitudes de 4 – 13 cm, y de 1.5 – 8 cm de ancho. Pecíolos de 1 – 2 cm de longitud. Las inflorescencias de 8 -18 flores; Corola blanca por adentro y verdosa y glabra por afuera; Pedicelo de 4 – 6 mm de longitud; Tubo de la Corola de 20 – 22 mm de longitud; Garganta de forma ampliamente cónica campanulada, de 9 – 12 mm de longitud, y de 7 – 9 mm de ancho..... <b><i>Fernaldia pandurata</i></b>.</p>
<p>Guía ampliamente aterciopelada puberulenta. Hojas de forma ovadas a elípticas; con longitudes de 7 – 10 cm, y de 5 – 7 cm de ancho. Pecíolos de 1 – 2 cm de longitud. Las inflorescencias con pocas flores; Pedicelos de 4 – 5 mm de longitud. Tubo de la Corola de 18 – 20 mm de longitud; Garganta de forma estrechamente cónica, de 16 – 18 mm de longitud, y de 7 mm de ancho ..... <b><i>Fernaldia brachypharynx</i></b>.</p>

**Fuente:** Flora de Guatemala, según Standley y Steyermark (1969).

#### 3.1. Variables respuestas

Para la determinación del género y especie de los cultivares recolectados, se tomarán en cuenta las siguientes variables:

CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICA, mediante Claves Dicotómicas, según Standley y Steyermark (1,956), para lo cual se midieron:

TALLOS      FLORES      GUÍAS      HOJAS

#### 3.2. Análisis de la información

Para la determinación del género y especie de los cultivares, su análisis se realizará utilizando claves dicotómicas, por medio de la Flora de Guatemala, según Standley y Steyermark (1,956).



#### 4. Realización de Análisis sensorial de Cultivares de loroco

Estas pruebas se realizaron con el objeto de determinar la aceptabilidad de los cultivares de loroco, tomando en cuenta el Sabor y Olor de tamales de masa de loroco, para lo cual se empleó la siguiente metodología:

- En base al Análisis de Componentes Principales y Cluster, se seleccionaron conforme los grupos formados, los cultivares representantes de cada grupo, por cada departamento, identificándolos por medio de un código.
- Se utilizaron 200 gramos de maseca, 150 mililitros de aceite, 12 gramos de sal, 400 mililitros de agua y 75 gramos de flor de loroco por cada cultivar.
- En un recipiente se cocinaron los tamalitos de loroco envueltos en hojas de bijau por un tiempo de aproximadamente de 20 minutos.
- Las muestras cocinadas se colocaron en un recipiente limpio y de color blanco.
- Se procedió a montar el experimento utilizando un Diseño de Bloques al azar con 30 repeticiones (panelistas), iniciando con la catación de las muestras (4 a 5 por cultivar), y se recopilaron los datos por medio por medio de una boleta. Tal como se muestra en el cuadro cuatro.

##### 4.1. Variables respuestas

En lo que respecta a las pruebas sensoriales, para conocer la aceptabilidad de tamalitos de masa con flores de loroco, las variables a considerar fueron las siguientes:

###### SABOR DE TAMAL

Muy Bueno  
Bueno  
Regular  
Malo  
Muy Malo

###### OLOR DE TAMAL

Muy Agradable  
Agradable  
Poco Agradable  
Desagradable  
Muy Desagradable



Cuadro 4. Boleta de Evaluación Sensorial de tamales de loroco.

**BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL  
PRODUCTO: TAMAL DE LOROCO**

Fecha: \_\_\_\_\_ Boleta No. \_\_\_\_\_

Instrucciones: A continuación se le presentan cinco muestras diferentes de tamal, las cuales deberá degustar cada una por separado en el orden que se le presentan, califique de acuerdo a su gusto, según la escala que se le presenta, la característica o aspecto remarcado.

Entra cada muestra evaluada, debe de beber agua y galleta soda.

Muestra _____	Muestra _____	Muestra _____	Muestra _____	Muestra _____
<b>Aspecto Sabor</b>				
<input type="checkbox"/> Muy bueno	<input type="checkbox"/> Muy bueno	<input type="checkbox"/> Muy bueno	<input type="checkbox"/> Muy bueno	<input type="checkbox"/> Muy bueno
<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Bueno
<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Malo
<input type="checkbox"/> Muy Malo	<input type="checkbox"/> Muy Malo	<input type="checkbox"/> Muy Malo	<input type="checkbox"/> Muy Malo	<input type="checkbox"/> Muy Malo
Muestra _____	Muestra _____	Muestra _____	Muestra _____	Muestra _____
<b>Aspecto Olor</b>				
<input type="checkbox"/> Muy agradable	<input type="checkbox"/> Muy agradable	<input type="checkbox"/> Muy agradable	<input type="checkbox"/> Muy agradable	<input type="checkbox"/> Muy agradable
<input type="checkbox"/> Agradable	<input type="checkbox"/> Agradable	<input type="checkbox"/> Agradable	<input type="checkbox"/> Agradable	<input type="checkbox"/> Agradable
<input type="checkbox"/> Poco agradable	<input type="checkbox"/> Poco agradable	<input type="checkbox"/> Poco agradable	<input type="checkbox"/> Poco agradable	<input type="checkbox"/> Poco agradable
<input type="checkbox"/> Desagradable	<input type="checkbox"/> Desagradable	<input type="checkbox"/> Desagradable	<input type="checkbox"/> Desagradable	<input type="checkbox"/> Desagradable
<input type="checkbox"/> Muy desagradable	<input type="checkbox"/> Muy desagradable	<input type="checkbox"/> Muy desagradable	<input type="checkbox"/> Muy desagradable	<input type="checkbox"/> Muy desagradable

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

#### 4.2. Análisis de la información

El Análisis de las Pruebas Sensoriales, se ha determinado mediante la aceptabilidad de los tamalitos de masa de loroco evaluados en cada uno de los cultivares de cada departamento, empleando para ello un Análisis de Varianza y Prueba de Medias Tukey en cultivares que presenten diferencias significativas en sus tratamientos.



En las variables de los tamalitos de loroco evaluados, en la boleta de calificación, se utilizaron escalas de las variables respuestas, las cuales sirvieron para obtener el grado de aceptabilidad. Posteriormente, a estos valores de les aplicó una curva de normalidad, para reducir el coeficiente de variación, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$N = \sqrt{X + 0.5}$$

Los valores transformados quedaron de la siguiente forma:

$$10 = 3.24, \quad 8 = 2.92, \quad 6 = 2.55, \quad 4 = 2.12, \quad 2 = 1.58.$$

Estos valores fueron los que se tomaron en cuenta para realizar el Andeva y la Prueba de Medias.

## **5. Establecimiento de un Banco de Germoplasma**

El establecimiento del banco de germoplasma de loroco se realizó en la granja Docente El Zahorí, propiedad del Centro Universitario del Sur Occidente -CUNSUROC- en donde se utilizó material vegetativo (rizomas y / o esquejes) procedentes de las diferentes localidades de los departamentos estudiados.

### **5.1. Variables respuestas**

En lo que respecta al establecimiento del banco de germoplasma, la variable a considerar será en base a:

NÚMERO DE CULTIVARES ESTABLECIDOS

### **5.2. Análisis de la información**

El análisis se realizará en base al número de plantas establecidas y desarrolladas, según la procedencia de los mismos, es decir la riqueza genética existente en cada una de las localidades de las cuáles proceden.



## 6. Propuesta de cultivares promisorios

La propuesta sobre cultivares promisorios, se enfocará en base a los siguientes aspectos:

- ❖ Rendimiento expresado en kilogramos por hectárea, a partir de los botones florales por cultivar (número de inflorescencias).
- ❖ La presencia y/o ausencia de plagas y enfermedades por cultivar.
- ❖ Demanda sensorial (aceptabilidad en los paneles de catación respecto al sabor y olor de tamalitos de loroco).

### 6.1. Variables respuestas

La propuesta de cultivares promisorios será en base a sus componentes de rendimiento primario, presencia y/o ausencia de patógenos y enfermedades y demanda sensorial, tal como se muestra a continuación:

RENDIMIENTO ( kg/Ha )	PRESENCIA Y/O AUSENCIA DE PATÓGENOS
DEMANDA SENSORIAL	PRESENCIA Y/O AUSENCIA DE ENFERMEDADES

### 6.2. Análisis de la información

El análisis de los cultivares de loroco, se realizará mediante el empleo de pruebas estadísticas, haciendo uso de la media aritmética y la desviación estándar, para determinar que cultivares serán los más rendidores en cada entrada; el comparador será la sumatoria de la desviación estándar y la media aritmética, el valor obtenido de la sumatoria, se comparará con el rendimiento (Kf/Ha de botones florales) de cada cultivar y los que se encuentren en ese rango o arriba, se considerarán como los cultivares más rendidores.

Para el caso de patógenos y enfermedades el análisis se realizará mediante la presencia o ausencia de de las mismas.

En lo que respecta a la demanda sensorial, esta se enfocará a la aceptación que tengan los cultivares que se evalúen en las pruebas sensoriales y producto de los resultados del análisis de varianza que se le efectúen a los mismos. Complementando así, las características a considerar: producción, plagas y enfermedades y demanda sensorial.



## 7. Determinación del Manejo Agronómico

Para la determinación del Manejo Agronómico del cultivo del loroco, esta información se obtendrá a través de entrevistas con los propietarios de los diferentes cultivos de loroco, haciendo uso de una boleta de pasaporte de acceso, la cual nos permitió recabar la información relacionada con el cultivo. Tal como se presenta a continuación:

Cuadro 5. Boleta de información sobre el Manejo Agronómico del loroco.

1. Tipo de suelo: _____
2. Topografía: _____
5. Distancia de siembra utilizada: _____
6. Época de siembra: _____
7. Rendimiento aproximado: _____
8. Tiempo de poseer material: _____
9. Cómo selecciona la semilla: _____
10. Cómo almacena la semilla: _____
11. Cuanto tiempo dura la semilla almacenada: _____
12. Plagas que lo afectan: _____
13. Cómo las controla: _____
14. Producto que utiliza: _____
15. Enfermedades que lo afectan: _____
16. Cómo las controla: _____
17. Qué productos utiliza: _____
18. Realiza Fertilizaciones: Si _____ No _____
19. Que fertilizante utiliza: _____
20. Época de aplicación: _____
21. Destino de la producción: Autoconsumo: _____ Venta: _____
22. Proporción vendida: _____
23. Lugar de venta del producto: _____
24. Precio de venta: _____
25. Persona a quien vende: Intermediario: _____ Consumidor final: _____
<b>OBSERVACIONES:</b> _____
_____
_____

**Fuente:** Elaboración del Autor (2004).





## 7.1. Variables respuestas

Para la determinación del manejo agronómico se tomarán en cuenta las siguientes variables:

TIPO DE SUELO	TOPOGRAFÍA
ÉPOCA DE SIEMBRA	FORMA DE SELECCIÓN DE MATERIAL
FORMA DE ALMACENAR SEMILLA	DURACIÓN DE ALMACENAMIENTO
CONTROL PLAGAS Y ENFERMEDADES	FERTILIZACIONES
TIEMPO DE POSEER LA SEMILLA	DESTINO DEL PRODUCTO
RENDIMIENTO	PRECIO DE VENTA
LUGAR DE VENTA	

## 7.2. Análisis de la información

Para la realización del análisis, se tabulará toda la información que se obtenga, producto de las boletas de encuesta (Cuadro 5), y que mediante estadística numérica, se procederá a realizar la representación, gráficas de cada una de las variables en estudio.



## VII. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 1. Búsqueda de los cultivares de loroco

A continuación se presentan las referencias de cada uno de los cultivares de loroco encontrados en los departamentos del Sur Occidente, indicando su procedencia, propietario, altitud y coordenadas geográficas. Tal como se detalla a continuación:

#### 1.1. DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ

A continuación se presentan los municipios del departamento de Suchitepequez, en donde se han encontrado cultivares de loroco.

Cuadro 6. Cultivares nativos de loroco encontrados en Suchitepequez.

MUNICIPIO	PROCEDENCIA	PROPIETARIO	# CULTIVARES	ALTITUD msnm	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
<b>SANTO DOMINGO</b>	Centro Urbano	Eduardo Quiñonez	1	208	14° 28' 47.9"	91° 29' 03.5"
	Centro Urbano	Teresa Castillo	1	205	14° 28' 43.8"	91° 28' 59.5"
	Cantón Taracena	Manuela Ventura	1	225	14° 29' 24.7"	91° 29' 45.6"
	Cantón Taracena	Sabina Versian	1	233	14° 29' 36.8"	91° 29' 37.3"
	Cantón Taracena	José Ramos López	1	234	14° 29' 37.1"	91° 29' 34.8"
	Cantón Taracena	Gabriela Itzep	1	221	14° 29' 16.0"	91° 29' 45.8"
	Aldea Belén	Cecilia Ramos	1	166	14° 24' 41.6"	91° 27' 45.4"
	Parc. Monterrey	Justa Bautista	1	139	14° 22' 21.5"	91° 27' 38.9"
	Parc. Monterrey	Leuterio Yac	1	141	14° 22' 17.0"	91° 27' 31.4"
	Parc. Monterrey	Odilia Hidalgo	1	139	14° 22' 22.6"	91° 27' 39.8"
<b>TOTAL</b>			<b>10</b>			
<b>RÍO BRAVO</b>	Aldea Santa Elena	Modesta Campo	1	180	14° 24' 11.9"	91° 19' 12.9"
	Aldea Santa Elena	Ignacio Yos	1	174	14° 24' 09.2"	91° 19' 13.9"
	Aldea Santa Elena	Estefanía Merets	1	178	14° 24' 11.1"	91° 19' 16.0"
	Aldea Santa Elena	Reina Morales	1	177	14° 24' 09.7"	91° 19' 05.8"
	Parc. Santa Elena	María Alvarado	1	212	14° 25' 21.4"	91° 18' 51.5"
	Parc. Santa Elena	Hermelinda Chial	1	212	14° 25' 22.3"	91° 18' 50.2"
	Parc. Guatalón	Vidalía González	1	209	14° 24' 02.0"	91° 18' 18.5"
	Parc. Guatalón	Alicia Orellana	1	226	14° 24' 13.6"	91° 18' 01.2"
	Centro Urbano	Ariel Pedroza	1	172	14° 23' 08.1"	91° 17' 12.8"
<b>TOTAL</b>			<b>9</b>			
<b>SAN PABLO JOCOPILAS</b>	Aldea Piedritas	Vicente Velásquez	1	565	14° 34' 36.9"	91° 26' 21.3"
	Aldea Piedritas	Marha de León	1	557	14° 34' 32.1"	91° 26' 16.5"
	Aldea Piedritas	Victoria Ardón	1	551	14° 34' 25.8"	91° 26' 16.6"
	Aldea Piedritas	Catalina Arenas	1	544	14° 34' 20.4"	91° 26' 18.6"
	Com. Agr. Chocolá	Rosa Quiñonez	1	834	14° 37' 19.0"	91° 25' 35.5"
	Com. Agr. Chocolá	Aminta de León	1	836	14° 37' 00.4"	91° 25' 38.4"
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>			
<b>CHICACAO</b>	Centro Urbano	Jorge Luis Rodas	1	500	14° 32' 26.7"	91° 19' 42.2"
	Centro Urbano	Juana Mendoza	1	505	14° 32' 27.9"	91° 19' 44.5"
	Barrio Las Flores	María Coshi	1	515	14° 32' 35.6"	91° 19' 51.1"
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>			



Continuación Cuadro 6 . . .

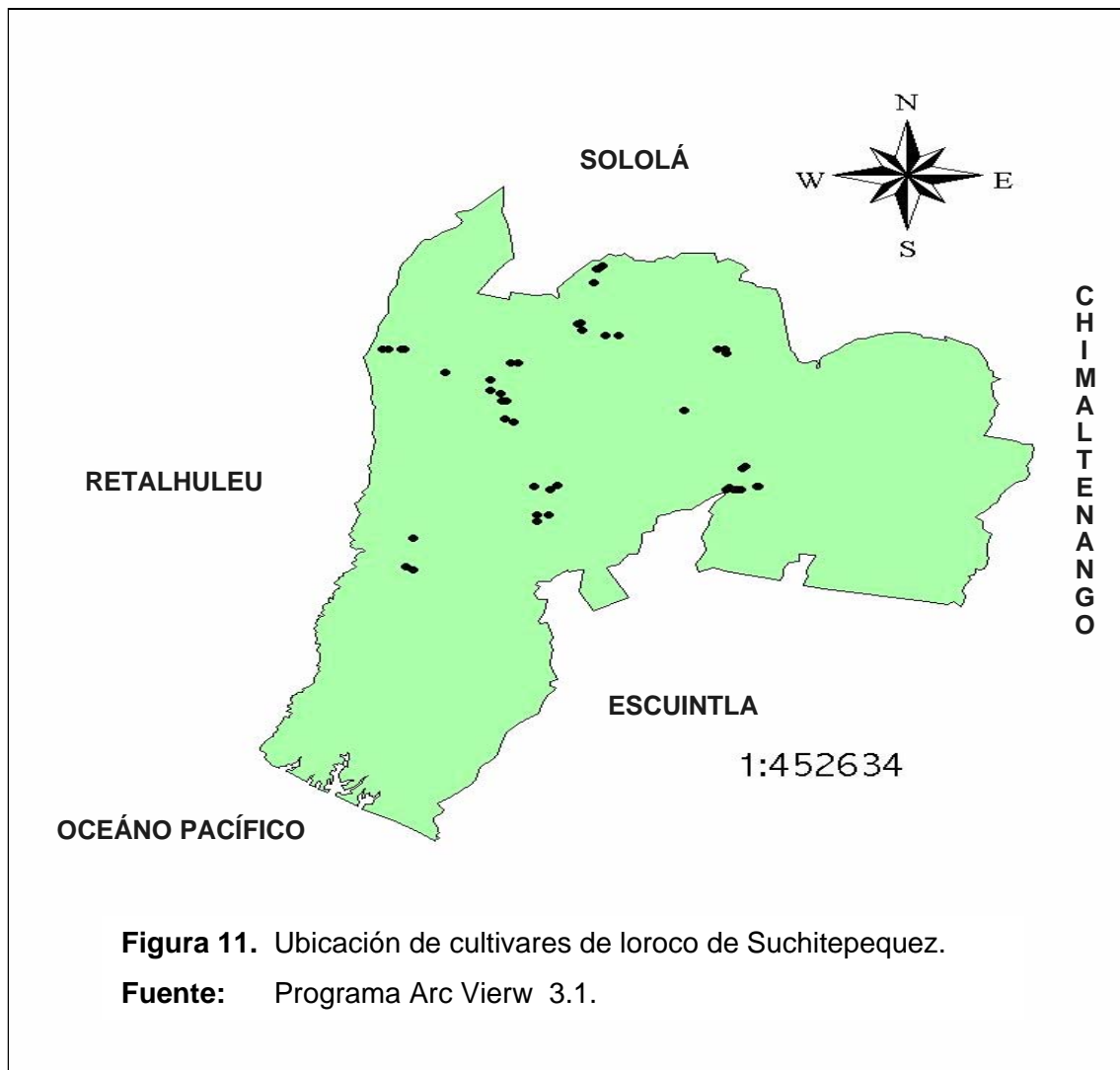
MUNICIPIO	PROCEDENCIA	PROPIETARIO	# CULTIVARES	ALTITUD msnm	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
SAN MIGUEL PANAN	Centro Urbano	María Alonso	1	285	14° 29' 08.7"	91° 21' 18.9"
	<b>TOTAL</b>		<b>1</b>			
CUYOTENANGO	Cantón Ican II	Gloria Moller	1	360	14° 32' 28.2"	91° 34' 26.5"
	Ctón Sta Teresa	Amanda	1	371	14° 32' 29.7"	91° 33' 56.5"
	Ctón Sta Teresa	Iris Marisol	1	374	14° 32' 32.4"	91° 33' 56.2"
	Cantón Ican II	Cruz Velásquez	1	359	14° 32' 28.2"	91° 34' 14.1"
	L A-5 La Máquina	Lesbia Velásquez	1	91	14° 21' 11.1"	91° 33' 22.7"
	L A-9 La Máquina	Lola Cua	1	75	14° 19' 16.7"	91° 33' 31.2"
	L A-9 La Máquina	Santa Cuavax	1	79	14° 19' 27.1"	91° 34' 01.2"
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>				
MAZATENANGO	Cantón Chitá	Francisco Xula	1	331	14° 31' 30.9"	91° 31' 53.2"
	Col. Compromiso	Lucia de Yax	1	366	14° 31' 48.6"	91° 29' 15.5"
	Col. Independencia	Alfonso Yax	1	246	14° 33' 00.0"	91° 30' 00.9"
	Col. El Bilbao	Glenda Rodas	1	247	14° 33' 00.9"	91° 30' 00.9"
	Col. Almendros	José Santos	1	249	14° 31' 00.8"	91° 31' 00.1"
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>				
SANTO TOMÁS LA UNIÓN	Centro Urbano	Rafaela Quixtán	1	842	14° 37' 45.0"	91° 24' 40.6"
	Com. Ladrillera	Adán Velásquez	1	870	14° 37' 56.2"	91° 24' 47.0"
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>				
SAN GABRIEL	Com. La Flecha	Valeriano Ayala	1	255	14° 30' 02.1"	91° 30' 23.8"
	<b>TOTAL</b>		<b>1</b>			
SAN ANTONIO	Aldea El Triunfo	Isidro Ortiz	1	531	14° 33' 41.4"	91° 25' 06.0"
	Finca Basilea	Gloria González	1	523	14° 34' 01.1"	91° 24' 14.2"
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>				
ZUNILITO	Cantón Mi Tierra	Margarita Méndez	1	730	14° 36' 29.5"	91° 30' 33.4"
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>				
SAN FRANCISCO	Ctón Buena Vista	Augusto Barrios	1	567	14° 35' 02.3"	91° 31' 43.4"
	Col. El Rosario	René Vásquez	1	561	14° 32' 03.4"	91° 29' 22.4"
	Col. El Rosario	Hercilia Cifuentes	1	565	14° 31' 30.9"	91° 31' 53.2"
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>				
SANTA BÁRBARA	Colonia Rome	Feliciano Morales	1	323	14° 25' 19.0"	91° 14' 20.5"
	<b>TOTAL</b>		<b>1</b>			

Fuente: El Autor, (2004).

De acuerdo a los resultados de búsqueda obtenidos en el departamento de Suchitepequez, se puede observar que se detectaron un total de 51 cultivares de loroco, a partir de 13 municipios en donde Santo Domingo reportó un total de 10 cultivares, Río Bravo 9, Cuyotenango con siete cultivares y San Pablo Jocopilas con seis respectivamente, siendo éstos en donde se concentraron la mayor parte de los cultivares.



A continuación en el siguiente mapa del departamento de Suchitepéquez, elaborado en el Programa Arc View 3.1, se presenta la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco, de acuerdo a sus coordenadas Geográficas.



Como se puede observar en el mapa anterior, se muestra la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco en el departamento de Suchitepéquez, habiéndose ubicado en alturas comprendidas desde los 75 a 870 metros sobre el nivel del mar.



## 1.2. DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

A continuación se presentan los resultados obtenidos, de la búsqueda de cultivares de loroco en el departamento de Retalhuleu.

Cuadro 7. Cultivares nativos de loroco encontrados en el departamento de Retalhuleu.

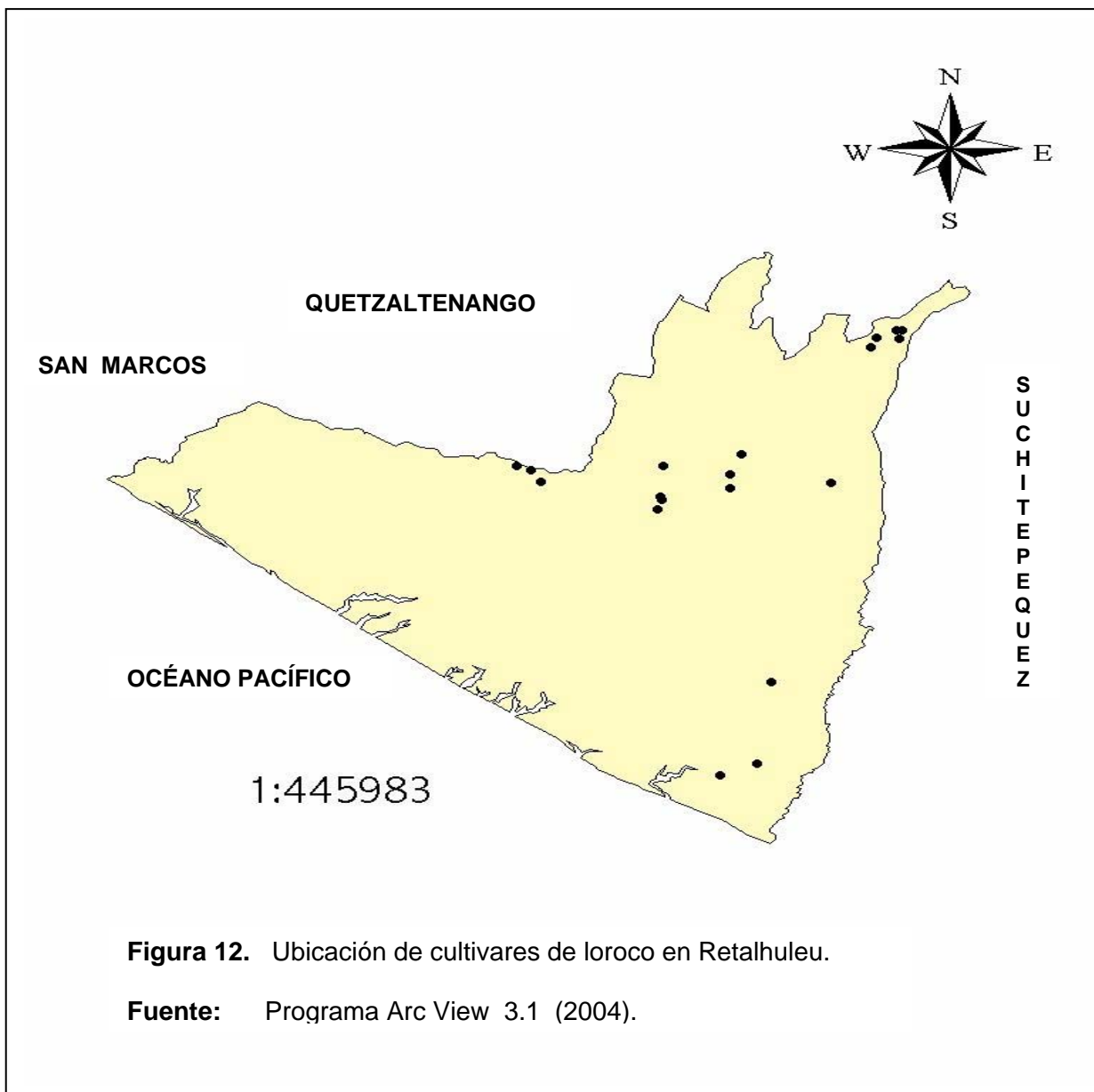
MUNICIPIO	PROCEDENCIA	PROPIETARIO	# CULTIVARES	ALTITUD msnm	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
SAN ANDRÉS VILLA SECA	Línea C-04 La Máquina	Norberta Dardón	1	65	14° 17' 14.4"	91° 40' 28.9"
	Línea C-16 La Máquina	Wilfrido Corado	1	43	14° 11' 59.0"	91° 42' 00.4"
	Línea C-14 La Máquina	Guillermina Armas	1	52	14° 12' 47.7"	91° 41' 20.8"
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>			
CHAMPERICO	Caserío Los Ángeles	Alba Lazaro	1	17	14° 19' 11.8"	91° 53' 46.1"
	Aldea El Rosario	Argentina Lepe	1	20	14° 20' 02.3"	91° 53' 20.8"
	Aldea El Rosario	Priscila de Ramírez	1	24	14° 20' 09.4"	91° 53' 12.6"
	Centro Urbano	Doris Elizabeth	1	43	14° 22' 42.4"	91° 52' 09.4"
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>			
RETALHULEU	Caballo Blanco Par 117	María Guzmán	1	112	14° 29' 0.01"	91° 50' 47.2"
	Caballo Blanco Par 25	Antonio Ramos	1	99	14° 30' 0.02"	91° 51' 09.9"
	Aldea La Guitarra	Ana de Argueta	1	136	14° 28' 07.2"	91° 45' 15.3"
	Aldea La Guitarra	Raymundo Gutiérrez	1	128	14° 28' 20.5"	91° 45' 28.4"
	Cantón Shulá	Gerardo de la Cruz	1	186	14° 30' 52.4"	91° 41' 37.5"
	Cantón Baquilito	Aurora Morales	1	153	14° 29' 17.0"	91° 42' 9.2"
	Cantón Baquilito	María García	1	151	14° 29' 09.4"	91° 37' 38.7"
	Cantón Shulá	Martha Rodríguez	1			
<b>TOTAL</b>			<b>8</b>			
SANTA CRUZ MULUÁ	Centro Urbano	Gonzalo Rodríguez	1	369	14° 34' 40.5"	91° 37' 38.7"
<b>TOTAL</b>			<b>1</b>			
SAN MARTÍN ZAPOTITLÁN	Lotificación Armenia	Mary Esther Pon	1	522	14° 36' 20.6"	91° 36' 08.9"
	Centro Urbano	María Méndez	1	519	14° 36' 32.1"	91° 36' 21.7"
<b>TOTAL</b>			<b>2</b>			
SAN FELIPE	Cantón Tierra Colorada	Isidro Valiente	1	714	14° 38' 1.11"	91° 34' 40.0"
	Centro Urbano	Cruz Melara	1	620	14° 37' 23.4"	91° 35' 46.3"
	Finca El Jardín	Luis Castillo	1	708	14° 37' 57.0"	91° 34' 41.4"
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>			

Fuente: El Autor, (2004).

De acuerdo a los datos proporcionados en el cuadro anterior, en el departamento de Retalhuleu se detectaron un total de 21 cultivares de loroco, en un total de seis municipios, en donde Retalhuleu aportó ocho y Champerico cuatro, constituyéndose en los municipios donde más se concentraron los cultivares.



A continuación en el siguiente mapa del departamento de Retalhuleu, elaborado en el Programa Arc View 3.1, se presenta la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco, de acuerdo a sus coordenadas Geográficas.



Como se puede observar en el mapa anterior, se muestra la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco en el departamento de Retalhuleu, habiéndose ubicado en alturas comprendidas desde los 20 a 714 metros sobre el nivel del mar.



### 3.1. DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos, de la búsqueda de cultivares de loroco en el departamento de San Marcos.

Cuadro 8. Cultivares loroco encontrados en el departamento de San Marcos.

MUNICIPIO	PROCEDENCIA	PROPIETARIO	# CULTIVARES	ALTITUD msnm	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
AYUTLA	Sanjón Sn Lorenzo	Miguel Angel López	1	85	14° 46' 16.5"	92° 06' 31.8"
	Caserío El Jardín	Iralda González	1	85	14° 46' 19.4"	92° 06' 38.1"
	Sanjón Sn Lorenzo	Jesús Molina	1	105	14° 47' 15.2"	92° 05' 56.3"
	Caserío El Jardín	Iralda González	1	94	14° 46' 31.0"	92° 06' 23.0"
	Caserío El Jardín	Amilcar Barrios	1	92	14° 46' 12.0"	92° 06' 33.0"
	Caserío El Jardín	Amilcar Barrios	1	87	14° 46' 12.0"	92° 06' 33.0"
	Caserío El Jardín	Amilcar Barrios	1	81	14° 46' 12.0"	92° 06' 33.0"
	Caserío El Jardín	Gabino Hernández	1	85	14° 45' 46.0"	92° 06' 17.0"
	Caserío El Jardín	Gabino Hernández	1	85	14° 44' 46.0"	92° 08' 19.0"
	San Antonio Las Pilas	Olga Barrios	1	109	14° 47' 20.6"	92° 05' 58.6"
	Aldea El Triunfo	Avilio de León	1	40	14° 42' 35.0"	92° 08' 15.0"
<b>Subtotal</b>			<b>11</b>			
MALA CATÁN	Ctón San Juan de Dios	Enio Bravo	1	401	14° 54' 57.7"	92° 03' 21.7"
	La Montañita	Mauricio Hernández	1	331	14° 54' 00.0"	92° 04' 38.0"
	La Montañita	Guillermina Orozco	1	338	14° 52' 42.0"	92° 04' 39.0"
	La Montañita	Carmen Hernández	1	337	14° 54' 42.0"	92° 04' 39.0"
	<b>Subtotal</b>			<b>4</b>		
PAJAPITA	Centro Urbano	Udine Maldonado	1	104	14° 43' 23.7"	92° 02' 03.6"
	Centro urbano	Alma Trujillo	1	94	14° 43' 23.5"	92° 02' 12.3"
	Centro Urbano	Carolina Trigueros	1	95	14° 43' 22.6"	92° 02' 13.2"
	Caserío La Parada	Emperatriz Mazariegos	1	66	14° 42' 0.6"	92° 04' 08.0"
	Caserío La Parada	Margarita López	1	68	14° 42' 0.6"	92° 04' 08.0"
	Centro Urbano	Audelina Miranda	1	71	14° 42' 0.6"	92° 04' 03.0"
	Centro Urbano	María Ramírez	1	73	14° 42' 10.0"	92° 04' 03.0"
	Caserío La Parada	Rubén Carreto	1	67	14° 42' 26.3"	92° 04' 24.5"
<b>Subtotal</b>			<b>8</b>			
CATARINA	Aldea Santa Bárbara	Raúl Antonio Pinto	1	295	14° 43' 37.0"	92° 02' 53.0"
	Centro Urbano	Gustavo H. Fuentes	1	118	14° 51' 04.0"	92° 04' 40.0"
	Centro Urbano	Gustavo Fuentes	1	123	14° 50' 45.0"	92° 04' 57.0"
	Centro Urbano	Fidel Fuentes	1	120	14° 52' 49.0"	92° 02' 44.0"
	Aldea Sisiltepeque	Alma Beatriz Poj	1	355	14° 43' 37.0"	92° 02' 53.0"
	Aldea Sisiltepeque	Julio Barrios	1	370	14° 52' 50.0"	92° 02' 42.0"
	Sastrería Rapidita	Moisés Pérez	1	110	14° 41' 02.0"	92° 01' 30.0"
<b>Subtotal</b>			<b>7</b>			





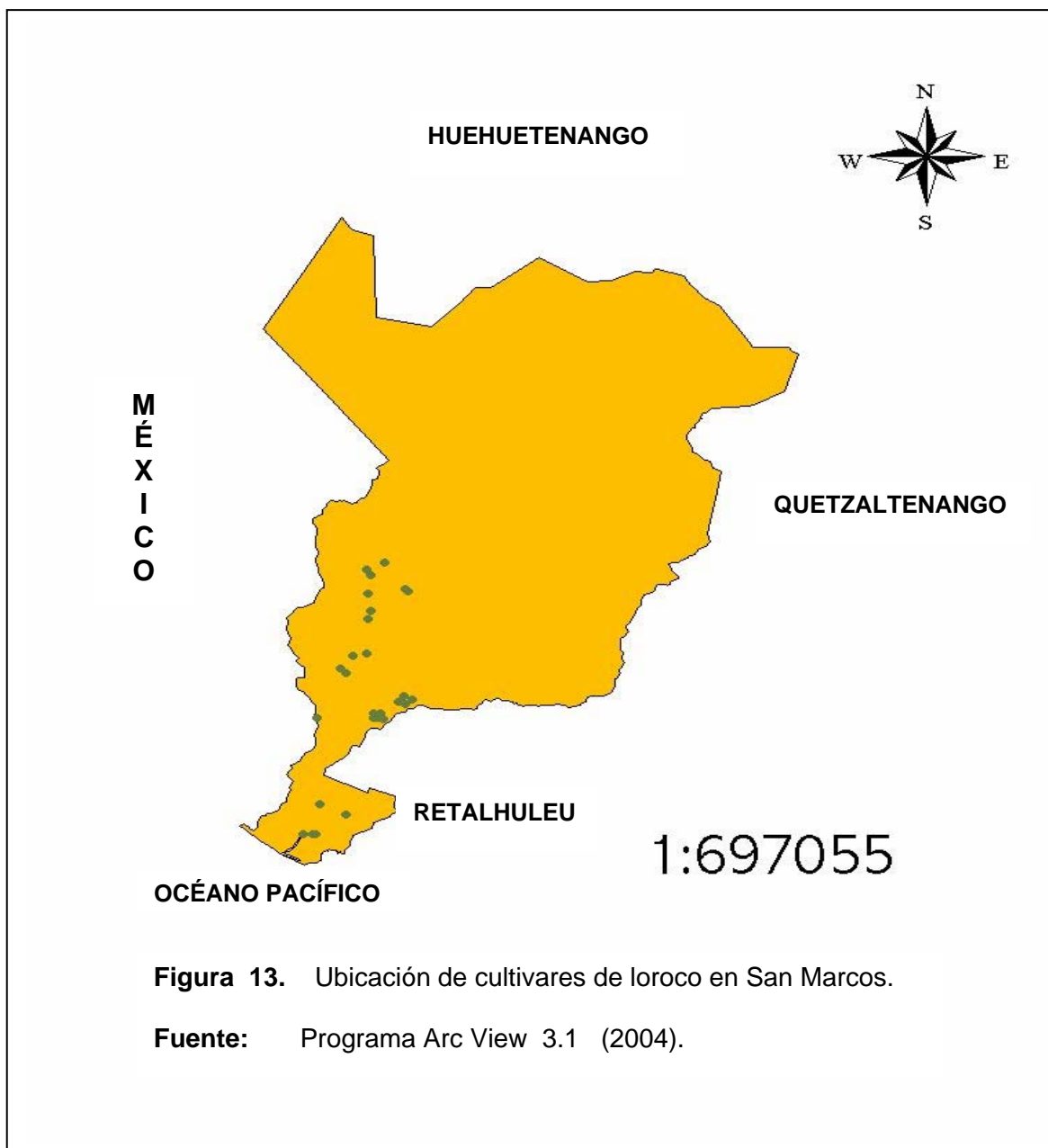
Continuación cuadro 8 . . .

MUNICIPIO	PROCEDENCIA	PROPIETARIO	# CULTIVARES	ALTITUD msnm	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
EL TUMBADOR	Barrio Concepción	Evelia Torres	1	911	14° 51' 40.0"	92° 56' 10.0"
	Centro Urbano	Rosa Menéndez	1	915	14° 51' 44.0"	92° 56' 09.0"
<b>Subtotal</b>			<b>2</b>			
OCÓS	Caserío Salinas I	Consuelo Mérida	1	16	14° 32' 05.2"	92° 09' 18.1"
	Caserío Salinas I	Virginia Rodríguez	1	17	14° 32' 08.2"	92° 09' 18.2"
	Caserío Salinas I	Georgina Hernández	1	20	14° 32' 07.6"	92° 09' 14.9"
	Caserío Salinas II	Miguel Agustín	1	12	14° 31' 53.2"	92° 09' 09.1"
	Parc. "La Blanca"	Antonio López	1	37	14° 34' 12.7"	92° 08' 25.2"
	Parc. "La Blanca"	Dionisio Obispo	1	39	14° 33' 30.5"	92° 06' 24.9"
	Aldea Pueblo Nuevo	Albertino López	1	17	14° 35' 54.0"	92° 07' 54.0"
	Aldea Pueblo Nuevo	Albertino López	1	18	14° 35' 56.0"	92° 07' 52.0"
<b>Subtotal</b>			<b>8</b>			
SAN PABLO	Centro Urbano	Blanca Hernández	1	915	14° 57' 50.2"	92° 47' 54.0"
	Subtotal		1			
<b>TOTAL</b>			<b>41</b>			

**Fuente:** El Autor, (2004).

Como se puede observar en el cuadro anterior, en el departamento de San Marcos se detectaron un total de 41 cultivares de loroco, en un total de siete municipios. Ayutla aportó 11 cultivares, Ocós y Pajapita 8 respectivamente y Catarina con 7, siendo éstos municipios donde más se concentraron los cultivares.

A continuación en el siguiente mapa del departamento de San Marcos, elaborado en el Programa Arc View 3.1, se presenta la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco, según sus coordenadas Geográficas.



Como se puede observar en el mapa anterior, se muestra la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco en el departamento de San Marcos, habiéndose ubicado en alturas comprendidas desde los 12 hasta los 915 metros sobre el nivel del mar.



#### 1.4. DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

A continuación se presentan los resultados obtenidos, de la búsqueda de cultivares de loroco en el departamento de Quetzaltenango.

Cuadro 9. Cultivares loroco encontrados en el departamento de Quetzaltenango.

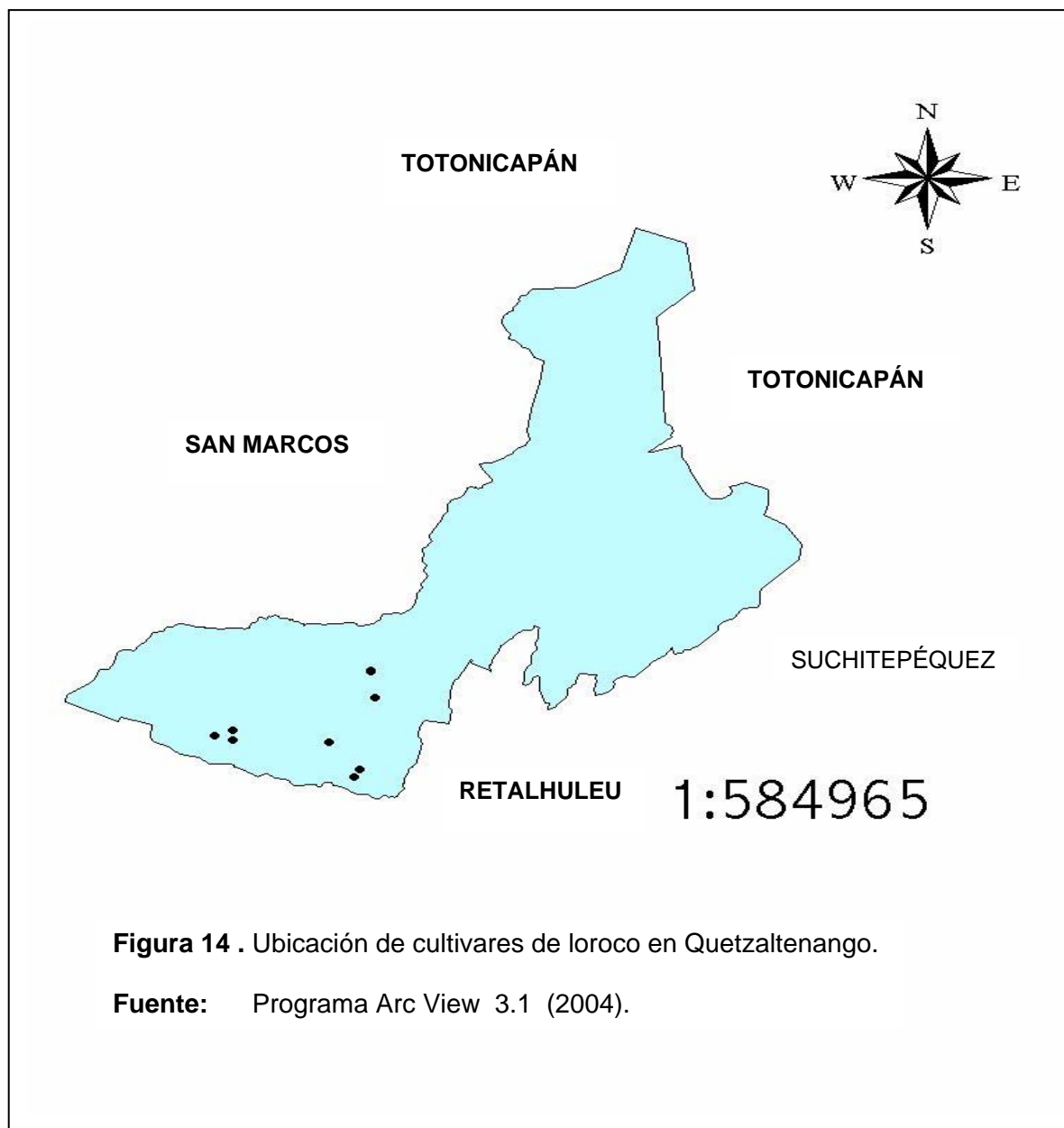
MUNICIPIO	PROCEDENCIA	PROPIETARIO	# CULTIVARES	ALTITUD msnm	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
GÉNOVA COSTA CUCA	Centro Urbano	Francisca Marroquín	1	365	14° 37' 22.1"	91° 50' 1.5"
	Caserío Valparaíso	Margarita Gómez	1	137	14° 34' 08.8"	91° 52' 31.9"
	Parc. El Reposo Parcela 86 Sector "A"	Margarita Nimatuj	1	86	14° 31' 42.2"	91° 51' 12.1"
	Parc. El Reposo Parcela 29 Sector "A"	Antonia García	1	91	14° 31' 37.5"	91° 50' 46.4"
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>			
FLORES COSTA CUCA	Centro Urbano	Isabel de Maldonado	1	524	14° 39' 11.9"	91° 49' 39.1"
	Centro Urbano	Lidia Orellana	1	518	14° 39' 18.5"	91° 49' 40.8"
	Centro Urbano	Lidia Orellana	1	518	14° 39' 18.5"	91° 49' 40.8"
	Centro Urbano	Gustavo Orellana	1	528	14° 39' 12.8"	91° 49' 39.2"
<b>TOTAL</b>			<b>4</b>			
COATE PEQUE	Aldea El Troje	Emiliano Pérez	1	63	14° 34' 37.2"	91° 58' 11.8"
	Aldea El Troje	Emiliano Pérez	1	63	14° 34' 37.2"	91° 58' 11.8"
	Finca La Plata	Ramiro Hernández	1	58	14° 34' 13.8"	91° 56' 50.3"
	Aldea El Troje	Esperanza Guzmán	1	70	14° 34' 53.3"	91° 58' 12.1"
	Caserío El Pomal	Juana Cifuentes	1	23	14° 32' 39.2"	92° 00' 11.1"
	Caserío El Pomal	Juana Cifuentes	1	23	14° 32' 39.2"	92° 00' 11.1"
	Aldea El Troje	Jorge M. Moreno Paz	1	54	14° 34' 36.8"	91° 58' 14.6"
	Aldea El Troje	Francisco Díaz	1	83	14° 34' 45.1"	91° 58' 10.8"
	Aldea El Troje	Herculano Guzmán	1	78	14° 34' 52.3"	91° 58' 10.0"
	Aldea El Troje	Herculano Guzmán	1	76	14° 34' 54.4"	91° 58' 09.5"
	Aldea El Troje	Pedro Soc Pérez	1	56	14° 34' 45.6"	91° 57' 56.5"
	Hacienda Santa Fé	Felipe Cabrera	1	42	14° 34' 06.7"	91° 59' 14.8"
	Caserío El Pomal	Elizabeth Alonso	1	17	14° 33' 38.4"	92° 00' 10.5"
	Cantón Las Brisas Las Palmas	Eloisa de Mazariegos	1	142	14° 42' 34.3"	91° 59' 37.6"
<b>TOTAL</b>			<b>14</b>			

Fuente: Datos de campo DIGI-CUNSUROC- (2004).

Respecto al departamento de Quetzaltenango, se detectaron un total de 22 cultivares de loroco; siendo el municipio de Coatepeque el que mayor aportó, con un total de 14 cultivares, por su parte Flores y Génova aportaron cuatro cultivares respectivamente.



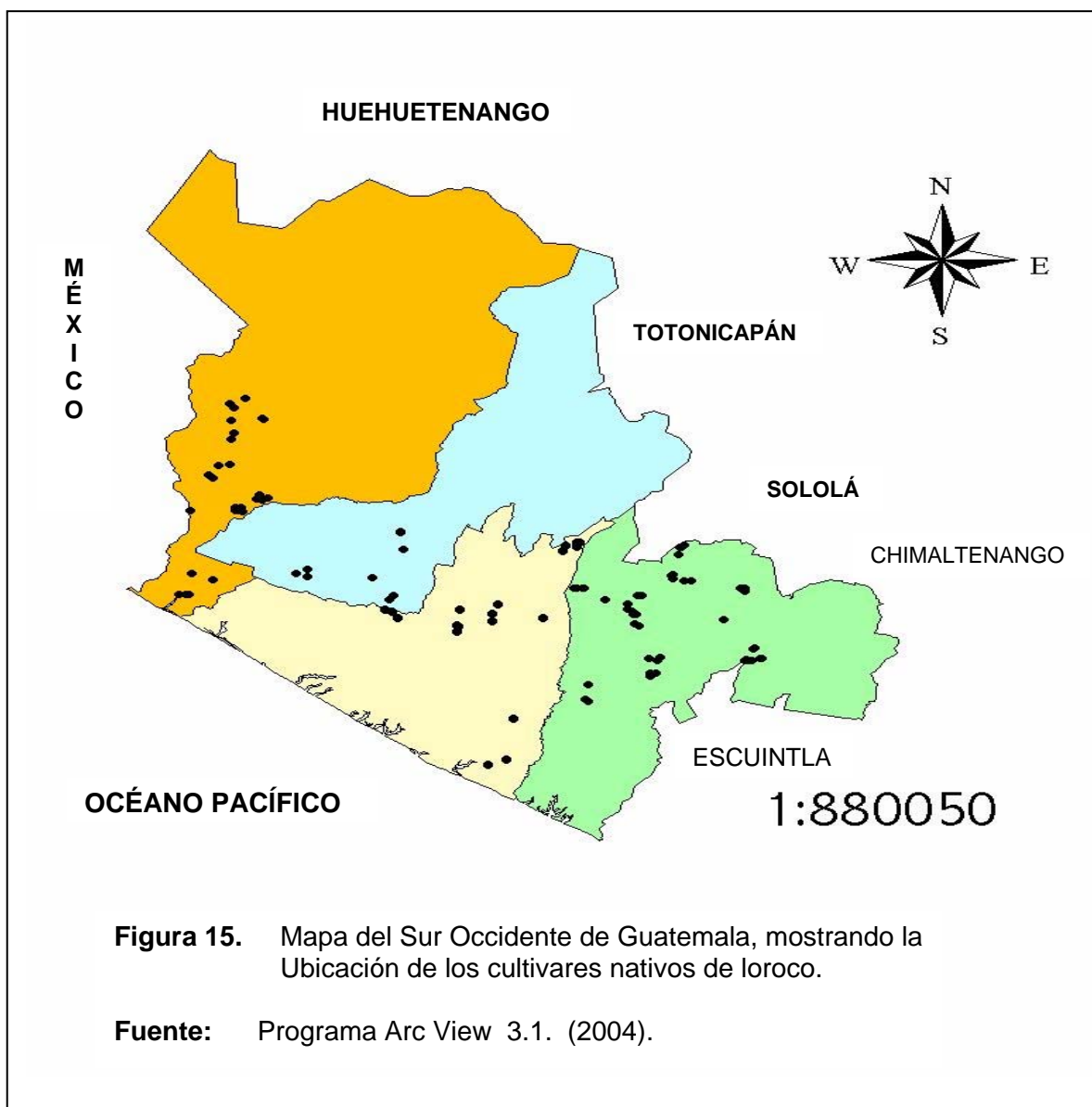
A continuación en el siguiente mapa del departamento de Quetzaltenango, elaborado en el Programa Arc View 3.1, se presenta la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco, de acuerdo a sus coordenadas Geográficas.



Como se puede observar en el mapa anterior, se muestra la forma como quedaron distribuidos los diferentes cultivares de loroco en el departamento de Quetzaltenango, habiéndose ubicado en alturas comprendidas desde los 17 hasta los 528 metros sobre el nivel del mar.



A continuación en la siguiente figura, se presenta el mapa del Sur Occidente, indicando los puntos donde se encontraron los diferentes cultivares de loroco.



Como se puede observar en el mapa anterior, el departamento donde más se encuentran concentrados los cultivares de loroco, correspondió a Suchitepéquez, el segundo lugar de presencia lo ocupó San Marcos; en tercer lugar se ubicó Retalhuleu, y finalmente el cuarto lugar de presencia del cultivo, correspondió a Quetzaltenango.



## 2. Caracterización “in situ” de los cultivares de loroco

Respecto a este segundo objetivo, en lo referente a la caracterización agromorfológica, se analizaron 22 características, a partir de un total de 30 de que consta el descriptor, ya que la mayoría de cultivares no produjeron fruto, por lo tanto esas restantes ocho variables no se consideraron principalmente en la formación de los grupos que de acuerdo a los análisis Cluster y de Componentes Principales se formaron, tal como se discuten por departamento a continuación.

### 2.1. DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ

#### 2.1.1. Análisis de Conglomerados (Cluster)

Los resultados de la caracterización, se reflejan en la siguiente figura, donde se presenta el comportamiento de los cultivares, en el siguiente Fenograma.

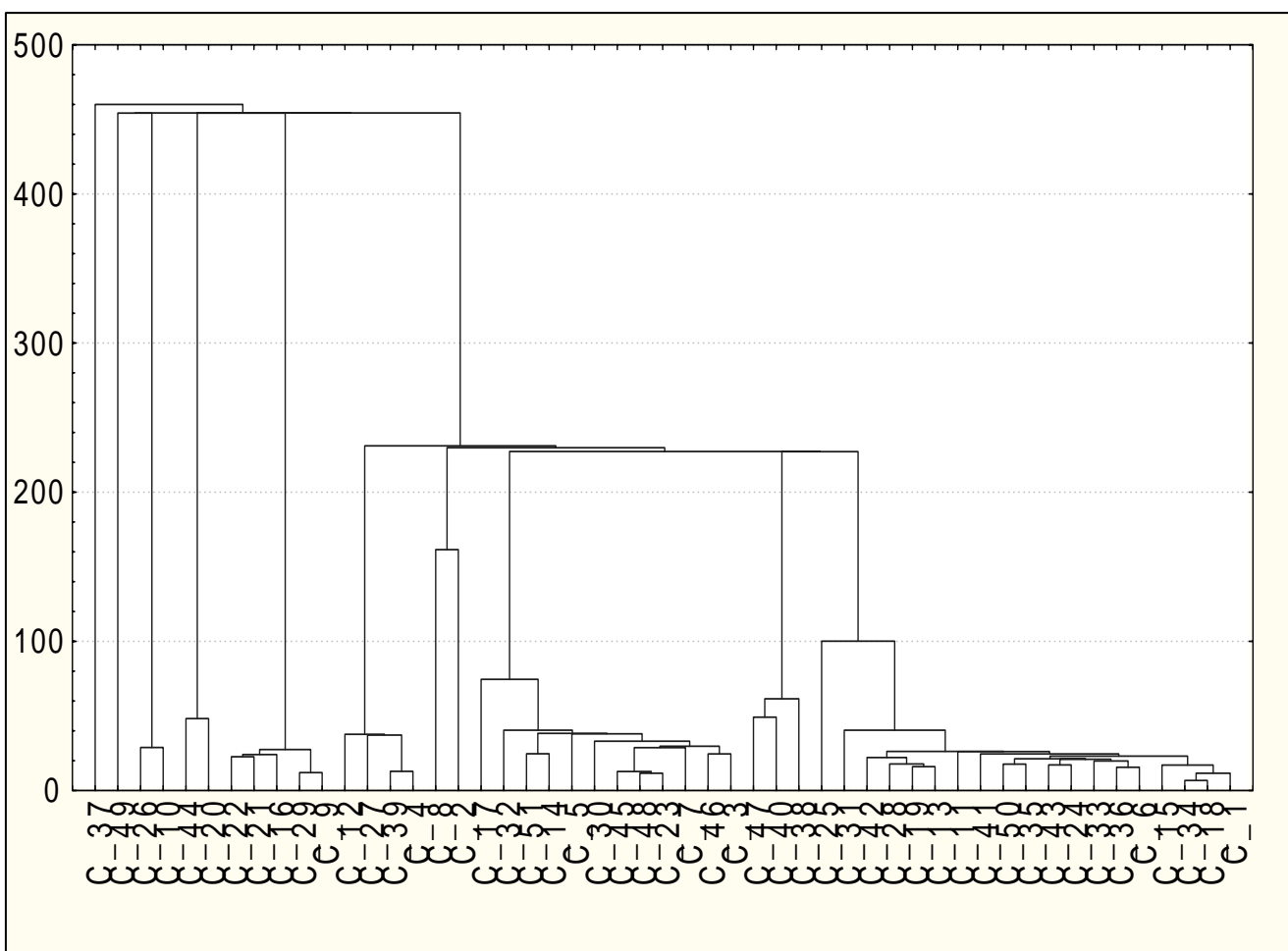


Figura 16. Fenograma para 51 cultivares de loroco, colectados en Suchitepequez.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2,004) .



Como se puede observar en la figura anterior, a un coeficiente de distancia de 460, se aisló un cultivar (C37) proveniente del Cantón Chitá del municipio de Mazatenango, de un gran grupo. Siendo las características que marcaron las diferencias, las que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 10. Características que diferenciaron al cultivar aislado (C37) del Grupo I Formado en el Análisis Cluster de loroco de Suchitepequez.

No.	CARACTERÍSTICAS	C 37	GRUPO I
1	Forma de la hoja	Ovadas	Ampliamente ovadas Oblongo elípticas Panduradas Lanceolada elípticas
2	Longitud de hoja (cm)	6.40	14.16
3	Ancho de hoja (cm)	10.40	7.89
4	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	102	76.54
5	Longitud pecíolo (cm)	4	3.15
6	Días a antesis	5	6-7
7	# Inflorescencias/planta	3,632	1,249
8	# Flores/inflorescencia	20	18
9	Longitud tubo corola (mm)	19	16.58
10	Longitud pedicelo (mm)	12	9.36
11	Longitud de garganta (mm)	10	13
12	Ancho garganta (mm)	7	8.84
13	Duración de la cosecha (días)	128	173

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Analizando los datos del cuadro anterior, se logró determinar que en forma general, una características cualitativa y 12 cuantitativas marcaron la diferencia entre el cultivar aislado y el grupo, siendo componentes que expresan el tamaño de la hoja y de la flor; así como la cosecha.

Comparando las medias del grupo uno con los valores del cultivar aislado, se concluye que el cultivar aislado posee hojas de forma diferente y de mayores dimensiones con pecíolos más largos, menor días a antesis, mayor número de inflorescencias por planta y flores por inflorescencia; así como también flores de mayor tamaño, y principalmente siendo más precoz en la duración de la cosecha en comparación con el resto de cultivares.

Prosiguiendo con el análisis del fenograma de la figura 16, en el gran grupo a un coeficiente de distancia de 455 se formaron dos subgrupos, el primero conformado por los cultivares C49, C26, C10, C44, C20, C22, C21, C16, C29, y C9 respectivamente; mientras que el segundo subgrupo se conformó por un total de 40 cultivares, siendo las características por las cuales se diferenciaron las que se presentan en el siguiente cuadro once.





Cuadro 11. Características que diferenciaron a los dos subgrupos formados en el grupo I, en el Análisis Cluster de loroco de Suchitepequez.

No.	CARACTERÍSTICAS	SUBGRUPO I	SUBGRUPO II
1	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	71	77.93
2	Longitud pecíolo (cm)	3.91	2.96
3	# Inflorescencias/planta	2,225	1,005
4	# Flores/inflorescencia	19	17
5	Longitud pedicelo (mm)	10.35	9.11
6	Ancho garganta (mm)	9.20	8.45
7	Duración de la cosecha (días)	189	172

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

En los datos del cuadro anterior, se observa que el subgrupo uno presentó menor área foliar, lo cual indica que presentó hojas de menor tamaño; así mismo, reportó pecíolos más largos, mayor número de inflorescencias por planta y de flores por inflorescencia, como también presentó pedicelos más largos y gargantas más anchas, la duración de la cosecha fue mayor en comparación con el subgrupo uno, marcando una diferencia de 17 días.

Según con el fenograma de la figura 16, se puede observar que a un coeficiente de distancia de 235 en el subgrupo II, se formaron dos conjuntos, el primero representados por los cultivares C4, C12, C27 y C39 procedentes de los municipios de Santo Domingo, Río Bravo, Chicacao y Mazatenango; por su parte el segundo conjunto se conformó por un total de 36 cultivares. A continuación en el siguiente cuadro 12 se presentan las características que marcaron sus diferencias.

Cuadro 12. Características que diferenciaron a los dos conjuntos formados en el subgrupo II, en el Análisis Cluster de loroco de Suchitepequez.

No.	CARACTERÍSTICAS	CONJUNTO I	CONJUNTO II
1	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	70.75	78.72
2	# Inflorescencias/planta	454	681 – 1362
3	# Flores/inflorescencia	15	18
4	Longitud pedicelo (mm)	8.25	9.21
5	Duración de la cosecha (días)	160	174

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Entre las cinco características que diferenciaron a los dos conjuntos, se puede concluir que el conjunto uno presentó menor área foliar en comparación con los cultivares del conjunto dos; así mismo, el conjunto dos presentó mayor número de inflorescencias por planta y flores por inflorescencia, como también mayor longitud del pedicelo y tiempo de cosecha, con una diferencia de 14 días en comparación con el conjunto dos.



### 2.1.2. Análisis de Componentes Principales

Con base en la matriz básica de datos presentada en el cuadro 45 en anexos, se realizó el análisis de componentes principales, de dicha matriz se tomaron 20 características agromorfológicas.

Los valores propios, el porcentaje de variación y el porcentaje de variación acumulada, se muestran en el siguiente cuadro 13.

Cuadro 13. Valores propios y varianza acumulada de los dos componentes Principales del departamento de Suchitepequez.

<b>Componente Principal</b>	<b>VALOR PROPIO</b>	<b>% DE VARIACIÓN</b>	<b>% ACUMULADO</b>
1	47.46	93.05	93.05
2	1.44	2.83	95.88

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

En el cuadro anterior, se puede observar que los primeros dos componentes principales, son suficientes para explicar el 95.88 % de la variabilidad en los 51 cultivos de loroco caracterizados en el departamento de Suchitepequez.

El porcentaje de variación indica la proporción de variabilidad con los 51 cultivos de loroco evaluados, que esta contenida o explicada por cada componente principal, lógicamente el componente principal uno, es el que explica la mayor variabilidad en comparación con el componente principal dos.

A continuación se presenta el cuadro 14, en el cual se presentan los valores propios de las variables o características que componen a cada componente principal.



Cuadro 14. Lista de los valores propios de los dos componentes principales del análisis de 20 variables en 51 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) en Suchitepequez.

No.	CARACTERÍSTICAS	Componente Principal 1	Componente Principal 2
1	Pubescencia de guía	-0.40	-0.36
2	Forma de la hoja	-0.22	0.22
3	Longitud de hoja (cm)	1.13	1.06
4	Ancho de hoja (cm)	0.44	0.20
5	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	-0.47	-0.84
6	Longitud pecíolo (cm)	-0.16	-0.35
7	Pubescencia de hoja	-0.46	-0.48
8	Días a anthesis	0.04	0.26
9	# Inflorescencias/planta	-0.48	-0.83
10	# Flores/inflorescencia	<b>3.77</b>	-1.08
11	Forma del cáliz	-0.41	-0.37
12	Color de corola	-0.53	-0.39
13	Pubescencia de corola	-0.55	-0.45
14	Longitud tubo corola (mm)	0.56	<b>2.32</b>
15	Longitud pedicelo (mm)	-0.50	-0.80
16	Forma de garganta	-0.41	-0.39
17	Longitud de garganta (mm)	-0.58	<b>2.64</b>
18	Ancho garganta (mm)	0.21	0.70
19	Duración madurez fisiológica	-0.36	-0.41
20	Duración de la cosecha (días)	-0.62	-0.66

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como se puede observar en el cuadro 14, las características que conforman el componente principal uno (el eje “x” de la figura 17), y que mayor efecto ejerció sobre la variabilidad de los 51 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) evaluados (93.05 % de la variación) fue: número de flores por inflorescencia (correspondiente a los valores positivos del componente principal uno), ya que se puede apreciar que las demás variables presentaron un comportamiento opuesto (variables: pubescencia de guía, forma de la hoja, área foliar, longitud del pecíolo, etc.) correspondiente a los valores negativos del componente principal uno.

El segundo componente más importante (componente principal dos), que explicó 2.83 % de la variación (ver cuadro 13) de la variabilidad en los 51 cultivares de loroco, esta conformado por las variables: longitud del tubo de la corola y longitud de garganta.

A continuación en la figura 17, se muestra la gráfica de componentes principales, en la cual se muestran los tres grupos formados, producto de la caracterización agromorfológica.

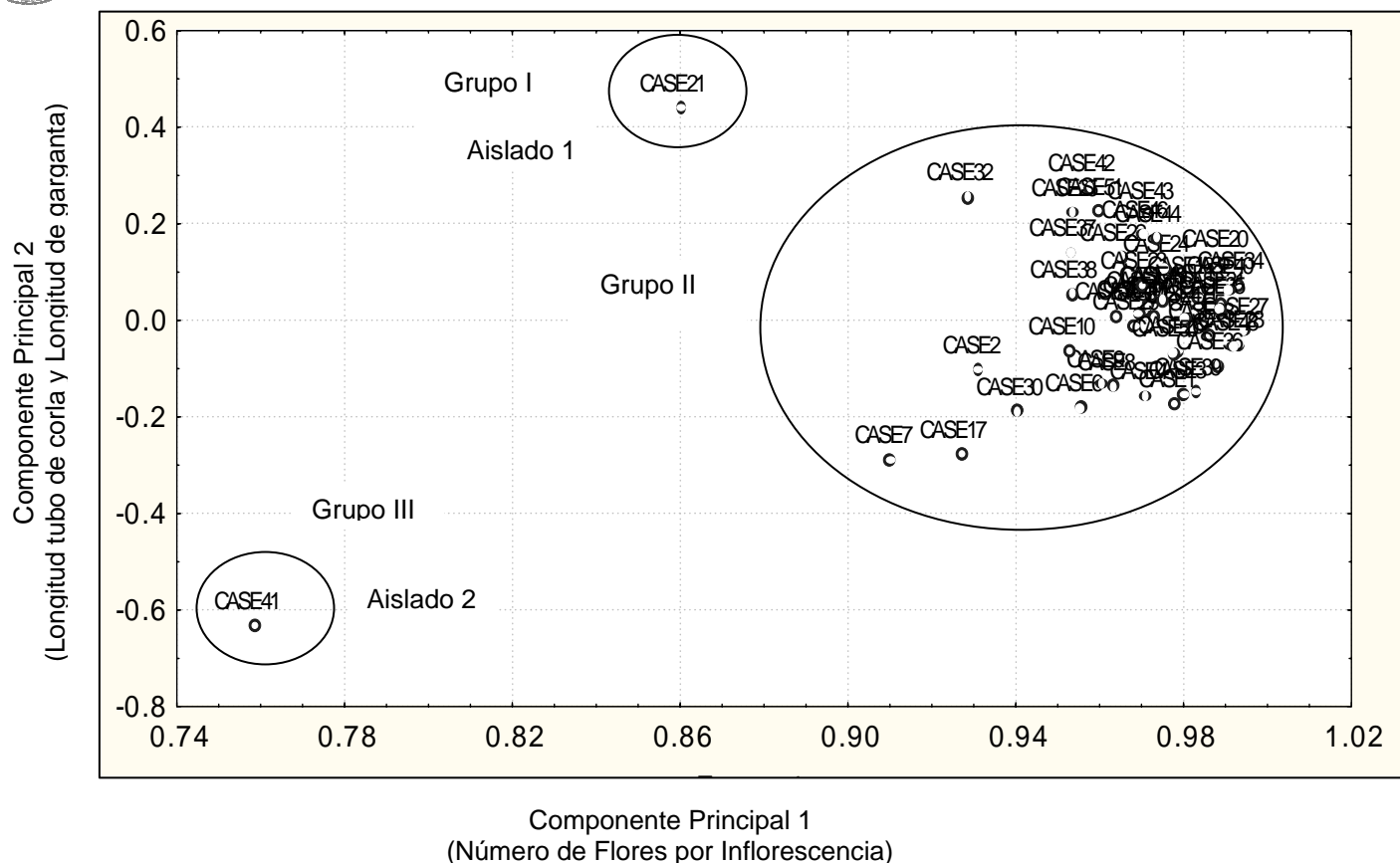


Figura 17. Distribución de 51 cultivares de Loroco según análisis de Componentes Principales en el departamento de Suchitepequez.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como es de observarse en la figura anterior, se formaron tres grupos, el primer grupo estuvo conformado por el cultivar aislado C21, el segundo gran grupo se integró por un total de 49 cultivares, y el tercer grupo por el segundo cultivar aislado C41.

El primer cultivar aislado C21 se diferenció del resto de los grupos, por presentar hojas más largas (15 cm), mayor área foliar (86 cm<sup>2</sup>), fue el más productor en cuanto al número de inflorescencias por planta (1,816), **número de flores por inflorescencias** (26), presentó pedicelos más largos (14 mm), gargantas más anchas (11 mm) y su duración de la cosecha fue la más tardía con 186 días.

Por su parte el gran grupo (49 cultivares), se diferenció por presentar hojas más anchas (8.20 cm), y pecíolos más largos (3.21 cm).



El cultivar aislado C41 presentó hojas más pequeñas, menor área foliar ( $40 \text{ cm}^2$ ), menor número de inflorescencias/planta (908), y número de flores/inflorescencia (11); sin embargo, presentó **mayor longitud del tubo de la corola** (20 mm), **gargantas más largas** (17 mm), y la duración de la cosecha fue menor con 156 días, en comparación con el resto de cultivares.

En síntesis podemos decir que las principales características que marcaron las diferencias de los cultivares aislados, para el cultivar C21 estuvo representado por el primer componente principal que fue el número de flores/inflorescencias; mientras que para el segundo cultivar aislado C41, sus características correspondieron al segundo componente principal, siendo la longitud del tubo de la corola y de la garganta.

## 2.2. DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

### 2.2.1. Análisis de Conglomerados (Cluster)

Los resultados de la caracterización, se reflejan en la siguiente figura, donde se presenta el comportamiento de los cultivares, en el siguiente Fenograma.

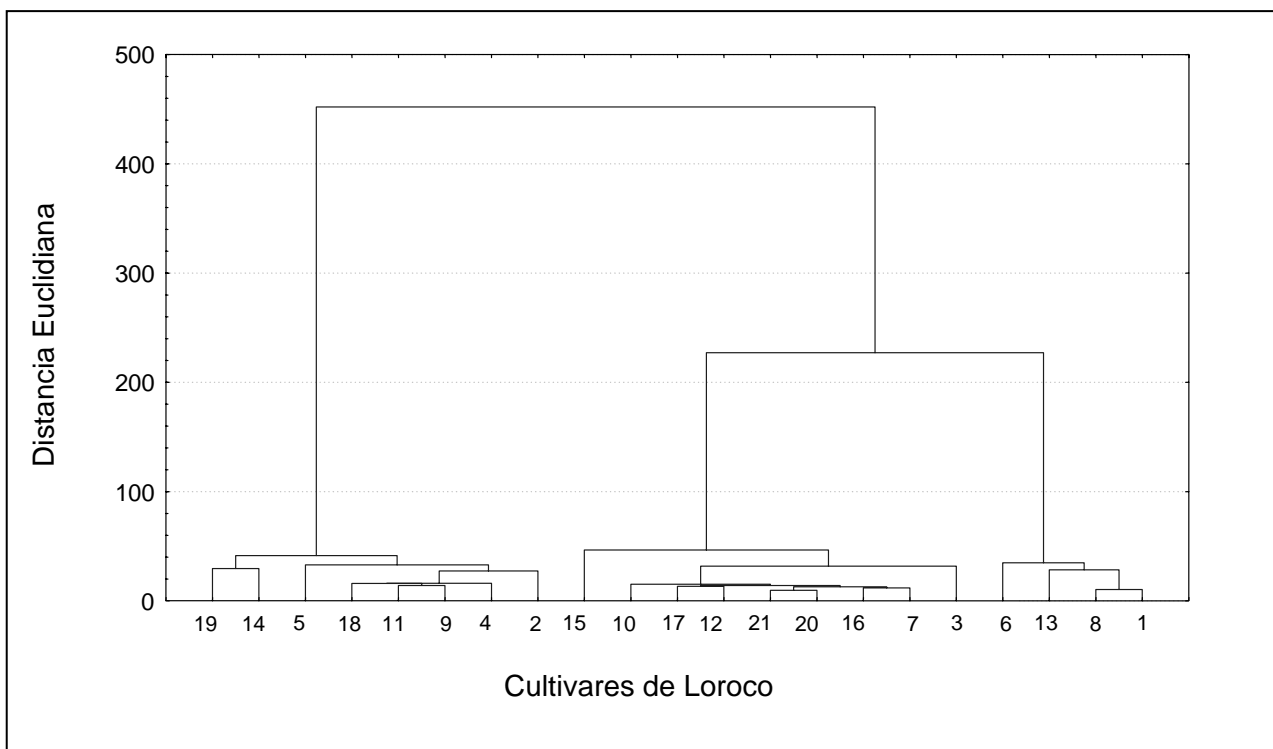


Figura 18. Fenograma para 21 cultivares de loroco, caracterizados en Retalhuleu.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2,004) .



Analizando la figura anterior, se determinó que a un coeficiente de distancia de 455 se formaron dos grupos, el primero representado por los cultivares (C19, C14, C5, C18, C11, C9, C4 y C2); mientras que el segundo grupo lo integraron los cultivares (C15, C10, C17, C12, C21, C20, C16, C7, C3, C6, C13, C8 y C1), las características que marcaron sus diferencias son las que se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 15. Características que diferenciaron a los dos grupos formados en el análisis Cluster en 21 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) en Retalhuleu.

No.	CARACTERÍSTICAS	GRUPO I	GRUPO II
1	Longitud de hoja (cm)	13.78	11.59
2	Ancho de hoja (cm)	8.73	7.92
3	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	86.75	72
4	# Inflorescencias/planta	1,362	838
5	# Flores/inflorescencia	22	20
6	Longitud pedicelo (mm)	10.25	9.38
7	Duración de la cosecha (días)	97	101

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro anterior, se logró determinar que en forma general, las siete características cuantitativas que marcaron la diferencia entre los dos grupos formados son componentes que expresan el tamaño de las hojas, la producción en flores y el tiempo de producción.

Comparando las medias del grupo uno, con las del grupo dos, se concluye que el grupo uno es de mayores proporciones que los restantes, haciéndose evidente en las variables longitud y ancho de hoja, por lo que reportó mayor área foliar; así mismo, produjo mayor número de inflorescencias/planta y flores/inflorescencias, siendo ésta una característica importantes con fines de producción, tomando en cuenta que la duración de la cosecha fue menor.

Prosiguiendo con el análisis del fenograma de la figura 18, a un coeficiente de distancia de 40 en el Grupo uno, se formaron dos subgrupos, el primero representado por los cultivares C19 y C14; mientras que el segundo subgrupo estuvo integrado por los cultivares C5, C18, C11, C9, C4 y C2. Siendo las características que marcaron la diferencias entre ambos subgrupos, las que se detallan en el siguiente cuadro 16.



Cuadro 16. Características que diferenciaron a los Subgrupos formados en el Grupo uno del Análisis Cluster de cultivares de loroco en Retalhuleu.

No.	CARACTERÍSTICAS	SUBGRUPO I	SUBGRUPO II
1	Forma de la hoja	Oblonga elíptica	Ovadas Oblongo elípticas Panduradas Lanceolada elípticas
2	Longitud de hoja (cm)	16.5	12.87
3	Ancho de hoja (cm)	10.85	8.03
4	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	139	69.33
5	# Flores/inflorescencia	25	21
6	Longitud tubo corola (mm)	22.5	19.83
7	Longitud de garganta (mm)	15	11.5
8	Ancho garganta (mm)	9.5	8
9	Duración madurez fisiológica	2	3
10	Duración de la cosecha (días)	114	92

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Según los datos presentados en el cuadro anterior, se puede decir que el subgrupo uno presentó una sola forma de hojas, siendo éstas oblongas; mientras que las del subgrupo fueron diversas desde ovadas a lanceoladas elípticas. Así mismo, el subgrupo uno presentó mayores dimensiones en sus hojas y por ende mayor área foliar, reportó mayor número de flores por inflorescencias, el tubo de la corola fue más largo al igual que la garganta, obtuvo menor duración de su madurez fisiológica y finalmente reportó mayor duración de la cosecha en comparación con el subgrupo dos.

Según el fenograma, a un coeficiente de distancia de 225 en el Grupo dos, se formaron dos subgrupos, siendo las características que marcaron sus diferencias las que se presentan en el siguiente cuadro 17.

Cuadro 17. Características que diferenciaron a los Subgrupos formados en el Grupo dos del Análisis Cluster de cultivares de loroco en Retalhuleu.

No.	CARACTERÍSTICAS	SUBGRUPO I	SUBGRUPO II
1	Longitud de hoja (cm)	12.13	10.38
2	Ancho de hoja (cm)	8.41	6.83
3	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	81.44	50.75
4	# Inflorescencia/planta	908	681
5	Longitud del pedicelo (mm)	9.67	8.75

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Entre las cinco características que diferenciaron a los dos subgrupos formados, se pudo determinar que éstas reflejan el tamaño de las hojas y la producción de flores, siendo éstas características favorables al subgrupo uno; mientras que los cultivares del subgrupo dos presentaron medias más bajas en las características ya indicadas.





## 2.2.2. Análisis de Componentes Principales

Con base en la matriz básica de datos presentada en el cuadro 46 en anexos, se realizó el análisis de componentes principales, de dicha matriz se tomaron 19 características agromorfológicas.

Los valores propios, el porcentaje de variación y el porcentaje de variación acumulada, se muestran en el siguiente cuadro 18.

Cuadro 18. Valores propios y varianza acumulada de los dos componentes Principales del departamento de Retalhuleu.

<b>Componente Principal</b>	<b>VALOR PROPIO</b>	<b>% DE VARIACIÓN</b>	<b>% ACUMULADO</b>
1	10.04	47.83	47.83
2	2.32	11.04	58.87

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

En el cuadro anterior, se puede observar que los primeros dos componentes principales, explican el 58.87 % de la variabilidad en los 21 cultivares de loroco caracterizados en el departamento de Retalhuleu.

El porcentaje de variación indica la proporción de variabilidad con los 21 cultivares de loroco evaluados, que esta contenida o explicada por cada componente principal, lógicamente el componente principal uno, es el que explica la mayor variabilidad en comparación con el componente principal dos.

A continuación se presenta el cuadro 19, en el cual se presentan los valores propios de las variables o características que componen a cada componente principal.



Cuadro 19. Lista de los valores propios de los dos componentes principales del análisis de 19 variables en 21 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) en Retalhuleu.

No.	CARACTERÍSTICAS	Componente Principal 1	Componente Principal 2
1	Pubescencia de guía	-0.47	-2.00
2	Forma de la hoja	-0.41	0.20
3	Longitud de hoja (cm)	-0.54	<b>1.60</b>
4	Ancho de hoja (cm)	-0.51	<b>1.50</b>
5	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	-0.56	1.00
6	Longitud pecíolo (cm)	-0.42	0.70
7	Pubescencia de hoja	-0.32	-2.00
8	Días a anthesis	-0.41	-0.70
9	# Inflorescencias/planta	-0.51	0.60
10	# Flores/inflorescencia	-0.43	0.60
11	Forma del cáliz	1.50	0.10
12	Color de corola	1.07	0.10
13	Pubescencia de corola	1.81	-0.70
14	Longitud tubo corola (mm)	-0.53	-1.30
15	Longitud pedicelo (mm)	-0.46	0.30
16	Longitud de garganta (mm)	-0.515	-0.35
17	Ancho garganta (mm)	-0.552	0.36
18	Duración madurez fisiológica	<b>2.80</b>	0.51
19	Duración de la cosecha (días)	-0.53	-0.53

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como se puede observar en el cuadro 19, las características que conforman el componente principal uno (el eje "x" de la figura 19), y que mayor efecto ejerció sobre la variabilidad de los 21 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) evaluados (47.83 % de la variación) fue: Duración de la madurez fisiológica (correspondiente al valor positivo del componente principal uno), ya que se puede apreciar que las demás variables presentaron un comportamiento opuesto (variables: pubescencia de guía, forma de la hoja, longitud del pecíolo, pubescencia de la hoja, etc.) correspondiente a los valores negativos del componente principal uno.

El segundo componente más importante (componente principal dos), que explicó 11.04 % de la variación (ver cuadro 18) de la variabilidad en los 21 cultivares de loroco, esta conformado por las variables: longitud de hojas y ancho de hojas.

A continuación en la figura 19, se muestra la gráfica de componentes principales, en la cual se muestran los cuatro grupos formados, producto de la caracterización agromorfológica.

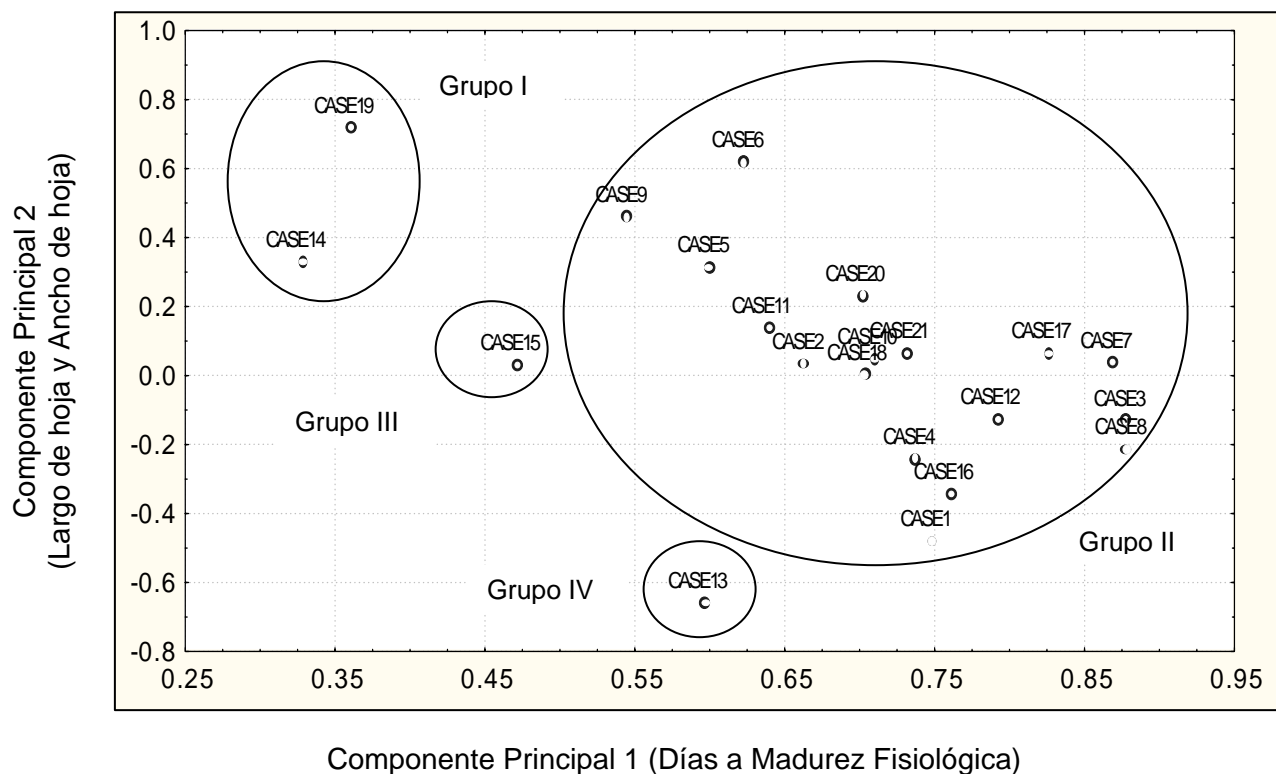


Figura 19. Distribución de 21 cultivares de Loroco según Análisis de Componentes Principales en el departamento de Retalhuleu.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como se puede observar en la figura anterior, se formaron cuatro grupos, el primer grupo estuvo conformado por los cultivares C14 y C19, los cuales coinciden con el Análisis Cluster, estos cultivares se diferenciaron del resto de los cultivares, por presentar hojas de forma oblonga elíptica, **hojas largas, anchas** y de mayor área foliar; así mismo, obtuvieron mayor número de inflorescencias/planta (1,361) y flores por inflorescencia (25).

El grupo dos, conformado por 17 cultivares se caracterizó presentar dimensiones de la garganta de la corola más cortas, la **madurez fisiológica** fue más tardía (tres días), y por ser más precoz en la duración de la cosecha (95 días).

El cultivar C15 se aisló del resto de cultivares, por presentar diferencias en la forma de sus hojas, siendo éstas ampliamente ovadas, reportó pecíolos más cortos, menor número de flores por inflorescencia, y finalmente reportó mayor longitud del tubo de la corola (25 mm).



Por su parte el cultivar C13, se aisló del resto de cultivares por presentar hojas de forma ovadas, de menores dimensiones, pecíolos más cortos; así como también, produjo menor número de inflorescencias por planta (681), garganta de la corola más pequeñas, y fue el más tardío en la duración de la cosecha al reportar 120 días.

En síntesis, podemos decir que las características por las cuales se marcaron las diferencias de los diferentes grupos formados en el Análisis Cluster de los 21 cultivares de loroco caracterizados en el departamento de Retalhuleu, se basaron específicamente en las dimensiones de las hojas, la producción de flores y duración de la producción (días), por lo que se concluye que la mayor variabilidad estuvo reflejada en esas características.

## 2.3. DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

### 2.3.1. Análisis de Conglomerados (Cluster)

Los resultados de la caracterización, se reflejan en la siguiente figura, donde se presenta el comportamiento de los cultivares, en el siguiente Fenograma.

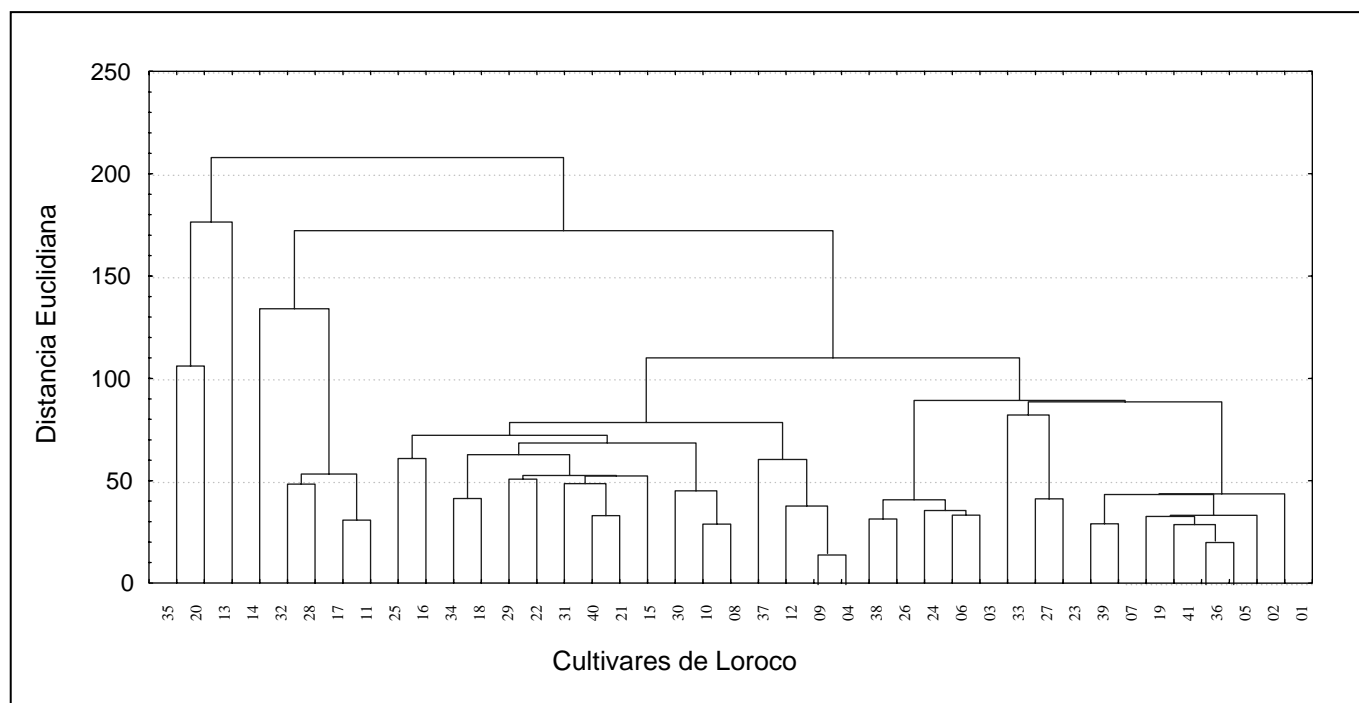


Figura 20. Fenograma para 41 cultivares de loroco, caracterizados en San Marcos.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2,004) .



Analizando la figura anterior, se logró determinar que a un coeficiente de distancia de 209, se formaron dos grupos, el primero conformado por los cultivares C35, C20 y C13, procedentes de los municipios de Ocos, Pajapita y Malacatán; mientras que el segundo grupo estuvo integrado por un total de 38 cultivares, siendo las características por las cuales se diferenciaron, las que se detallan en el siguiente cuadro 20.

Cuadro 20. Características que diferenciaron a los Grupos formados en el Análisis Cluster de cultivares de loroco de San Marcos.

No.	CARACTERÍSTICAS	GRUPO I	GRUPO II
1	Pubescencia de la guía	Aterciopelada pilosa	Poco pilosa por fuera Glabra por fuera Densa pilosa por fuera
2	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	68.67	85.29
3	Longitud del pecíolo (cm)	3.43	3.77
4	Días a antesis	5	4,5,6,8
5	# Inflorescencias/planta	2,123	1,141
6	# Flores/inflorescencia	19	17
7	Duración de la cosecha (días)	197	129

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Analizando los datos presentados en el cuadro anterior, se determinó que siete características marcaron las diferencias de los dos grupos formados, a partir de 41 cultivares, en donde se puede observar que el grupo uno se caracterizó por presentar hojas aterciopeladas pilosas, menor longitud del pecíolo, menor días a antesis, y principalmente produjo mayor número de inflorescencias por planta y flores por inflorescencias.

Por su parte el grupo dos, obtuvo mayor área foliar, por lo que sus hojas fueron de mayores dimensiones; así mismo, reportó un rango más amplio de días a antesis, y la duración de la cosecha fue menor.

Prosiguiendo con el análisis del fenograma, a un coeficiente de distancia de 172 en el Grupo dos, se formaron dos subgrupos, el primero representado por los cultivares C14, C32, C28, C17 y C11, habiéndose diferenciado del segundo subgrupo integrado por 33 cultivares, por las características que se presentan en el siguiente cuadro 21.



Cuadro 21. Características que diferenciaron a los Subgrupos formados en el Grupo dos del Análisis Cluster de cultivares de loroco de San Marcos.

No.	CARACTERÍSTICAS	SUBGRUPO I	SUBGRUPO II
1	Longitud de hoja (cm)	14.06	13.29
2	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	89.40	84.67
3	Longitud de pecíolo (cm)	4.90	3.60
4	# Inflorescencia/planta	1,730	1,052
5	# Flores/inflorescencia	15	17
6	Longitud de garganta (mm)	16.40	12.85
7	Ancho de garganta (mm)	11.60	10.94
8	Duración de la cosecha (días)	157	125

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como es de observarse en el cuadro anterior, el subgrupo uno, se caracterizó por presentar hojas de mayores dimensiones, pecíolos más largos, y principalmente mayor número de inflorescencias por planta y garganta de la corola más largas y anchas. Por su parte el subgrupo dos a diferencia del subgrupo uno, reportó mayor número de flores por inflorescencia, pero la duración de la cosecha fue menor.

Según el fenograma de la figura 20, a un coeficiente de distancia de 120 del Grupo dos, específicamente en el subgrupo dos, se formaron dos conjuntos, el primero integrado desde el cultivar C25 al C04 para hacer un total de 17; mientras que el segundo conjunto estuvo conformados por los cultivares del C38 al C01, para hacer un total de 16, siendo las características que marcaron las diferencias en ambos conjuntos, las que se presentan en el siguiente cuadro 22.

Cuadro 22. Características que diferenciaron a los Conjuntos formados del Subgrupo dos del Grupo dos del Análisis Cluster de cultivares de loroco de San Marcos.

No.	CARACTERÍSTICAS	CONJUNTO I	CONJUNTO II
1	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	86.24	83
2	# Inflorescencias/planta	1,264	825
3	Longitud tubo de corola (mm)	21.12	22.14
4	Ancho de garganta (mm)	10.53	11.38
5	Duración de la cosecha (días)	134	116

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Analizando los datos del cuadro anterior, se concluye que el conjunto uno obtuvo mayor área foliar, produjo mayor inflorescencias por planta marcando una diferencia de 439 inflorescencias; por su parte el conjunto dos reportó mayor longitud del tubo de la corola, la garganta de la corola fue más ancha, y la duración de la cosecha fue menor, marcando una diferencia de 18 días. Por lo que los cultivares del conjunto uno produjeron más inflorescencias por planta, pero requirieron de más tiempo para su cosecha.



### 2.3.2. Análisis de Componentes Principales

Con base en la matriz básica de datos presentada en el cuadro 47 en anexos, se realizó el análisis de componentes principales, de dicha matriz se tomaron 18 características agromorfológicas.

Los valores propios, el porcentaje de variación y el porcentaje de variación acumulada, se muestran en el siguiente cuadro 23.

Cuadro 23. Valores propios y varianza acumulada de los dos componentes Principales del departamento de San Marcos.

<b>Componente Principal</b>	<b>VALOR PROPIO</b>	<b>% DE VARIACIÓN</b>	<b>% ACUMULADO</b>
1	32.82	80.06	80.06
2	02.02	4.93	84.99

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

En el cuadro anterior, se puede observar que los primeros dos componentes principales, explican el 84.99 % de la variabilidad en los 41 cultivares de loroco caracterizados en el departamento de San Marcos.

El porcentaje de variación indica la proporción de variabilidad con los 41 cultivares de loroco evaluados, que esta contenida o explicada por cada componente principal, lógicamente el componente principal uno, es el que explica la mayor variabilidad en comparación con el componente principal dos.

A continuación se presenta el cuadro 24, en el cual se presentan los valores propios de las variables o características que componen a cada componente principal.



Cuadro 24. Lista de los valores propios de los dos componentes principales del análisis de 18 variables en 41 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) en San Marcos.

No.	CARACTERÍSTICAS	Componente Principal 1	Componente Principal 2
1	Pubescencia de guía	0.49	0.48
2	Forma de la hoja	<b>1.77</b>	-2.52
3	Longitud de hoja (cm)	-0.72	-1.49
4	Ancho de hoja (cm)	-0.71	-0.93
5	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	-0.72	-1.41
6	Longitud pecíolo (cm)	<b>1.47</b>	0.34
7	Pubescencia de hoja	0.17	0.85
8	Días a antesis	<b>2.46</b>	0.91
9	# Inflorescencias/planta	-0.71	-0.26
10	# Flores/inflorescencia	-0.69	0.25
11	Color de corola	0.19	0.49
12	Pubescencia de corola	-0.07	0.26
13	Longitud tubo corola (mm)	-0.67	<b>1.57</b>
14	Longitud pedicelo (mm)	-0.71	0.18
15	Longitud de garganta (mm)	-0.72	-0.08
16	Ancho garganta (mm)	-0.70	0.68
17	Duración madurez fisiológica	0.56	0.46
18	Duración de la cosecha (días)	-0.71	0.23

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como se puede observar en el cuadro 24, las características que conforman el componente principal uno (el eje "x" de la figura 21), y que mayor efecto ejerció sobre la variabilidad de los 41 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) evaluados (80.06 % de la variación) fueron: Forma de la hoja, longitud del pecíolo y días a antesis (correspondiente al valor positivo del componente principal uno), ya que se puede apreciar que las demás variables presentaron un comportamiento opuesto (variables: pubescencia de guía, longitud y ancho de las hojas, área foliar, pubescencia de hoja, número de inflorescencias por planta, etc.) correspondiente a los valores negativos del componente principal uno.

El segundo componente más importante (componente principal dos), que explicó 04.93 % de la variación (ver cuadro 23) de la variabilidad en los 41 cultivares de loroco, estuvo conformado por la variable: longitud del tubo de la corola.

A continuación en la figura 21, se muestra la gráfica de componentes principales, en la cual se muestran los grupos formados, producto de la caracterización agromorfológica.



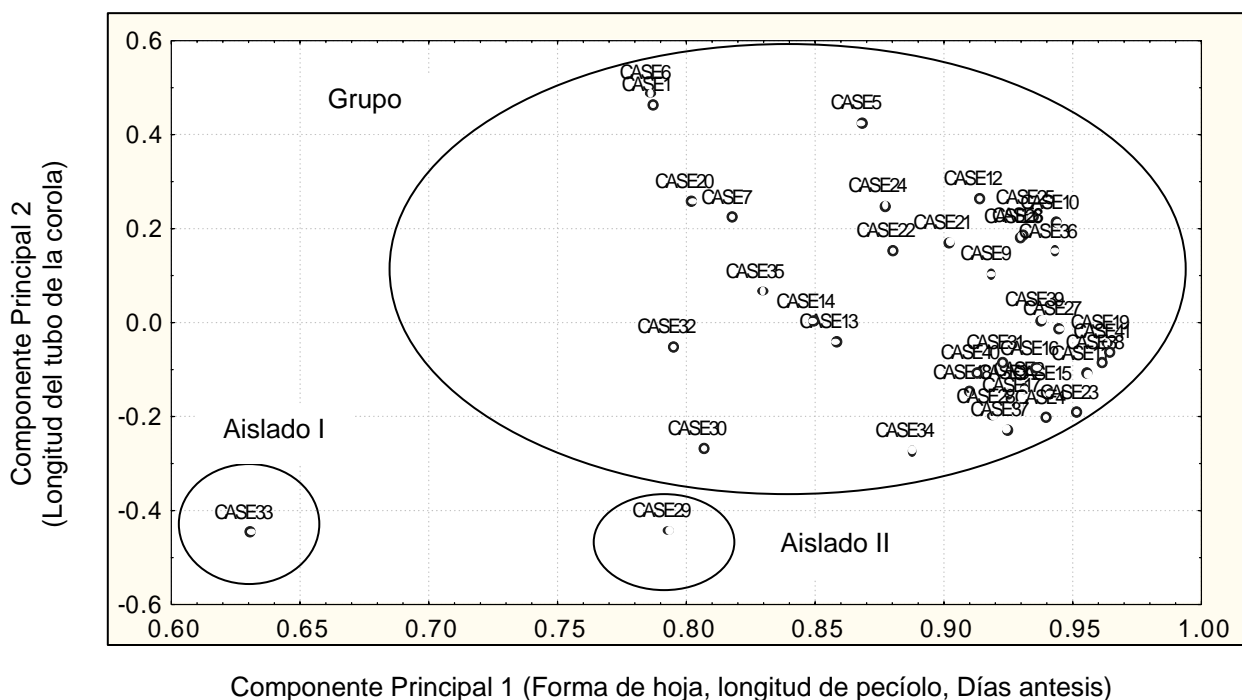


Figura 21. Distribución de 41 cultivares de Loroco según Análisis de Componentes Principales en el departamento de San Marcos.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como es de observarse en la figura anterior, se formaron tres grupos, el primer gran grupo se conformó por un total de 39 cultivares, los cuales representaron el 95.12 % del total de cultivares caracterizados, este grupo se diferenció de los dos cultivares aislados por presentar variabilidad en la forma de sus hojas, siendo éstas ovadas, ampliamente ovadas y elípticas; así mismo, los días a antesis oscilaron de cuatro hasta ocho días, y obtuvo mayor longitud en el tubo de la corola (21.72 mm).

Por su parte el cultivar aislado uno (C33), procedente del municipio de Ocos, se caracterizó por presentar hojas de forma oblonga elípticas a diferencia del resto de cultivares, reportó hojas más largas (20 cm) y anchas (12 cm) y por consiguiente mayor área foliar (180 cm<sup>2</sup>), sus pecíolos fueron más largos (4.30 cm), requirió de menor días a antesis (cuatro días).

Finalmente el segundo cultivar aislado (C29), procedente del municipio de Pajapita, se diferenció del resto de cultivares por presentar hojas de forma lanceolada elípticas, pecíolos cortos (3 cm), obtuvo el mayor número de inflorescencias por planta (1,430), la longitud del tubo de la corola fue más corto (17 mm.), y requirió de mayor duración en la cosecha (159 días).

En síntesis la variabilidad de éstos cultivares procedentes del departamento de San Marcos, estuvo reflejada por la forma de sus hojas, y el tamaño de sus flores.



## 2.4. DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

### 2.4.1. Análisis de Conglomerados (Cluster)

Los resultados de la caracterización, se reflejan en la siguiente figura, donde se presenta el comportamiento de los cultivares, en el siguiente Fenograma.

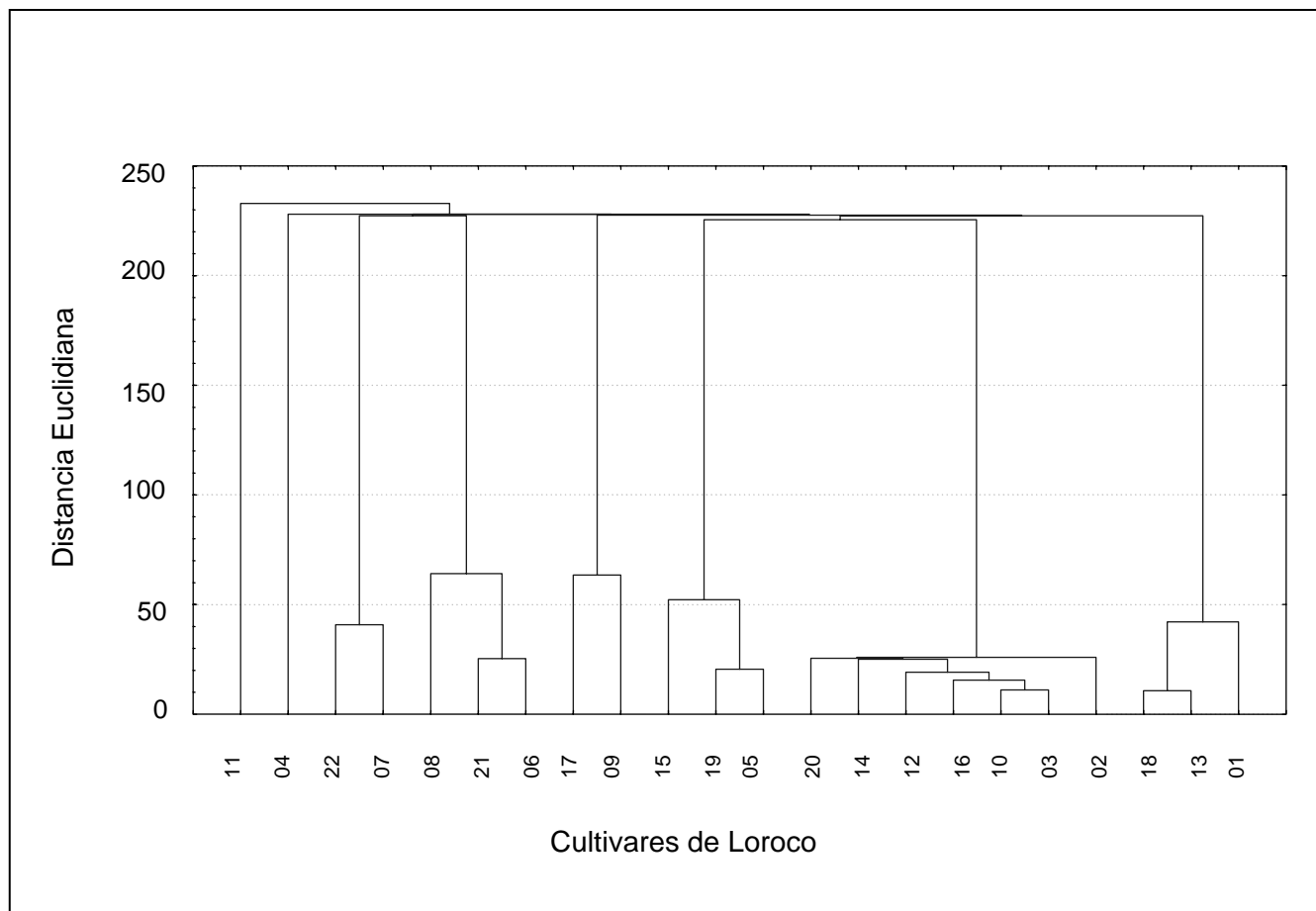


Figura 22. Fenograma para 22 cultivares de loroco, caracterizados en Quetzaltenango.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2,004)

Analizando la figura anterior, se determinó que a un coeficiente de distancia de 233 se aisló un cultivar (C11), proveniente de fina “La Plata” del municipio de Coatepeque, Quetzaltenango de un gran grupo. Siendo las características que marcaron la diferencia, las que se presentan en el siguiente cuadro 25 a continuación.



Cuadro 25. Características que diferenciaron al cultivar aislado (C11) del Grupo uno Formado del Análisis Cluster de cultivares de loroco de Quetzaltenango.

No.	CARACTERÍSTICAS	C11	SUBGRUPO II
1	Forma de la hoja	Ampliamente ovada	Lanceolada elíptica
2	Longitud de hoja (cm)	15.60	14.31
3	Ancho de hoja (cm)	12	9.02
4	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	140	97.86
5	Días a antesis	7	6
6	# Inflorescencia/planta	2,270	1,308
7	# Flores/inflorescencia	34	22
8	Longitud tubo corola (mm)	22	20.90
9	Longitud de pedicelo (cm)	12	9.81
10	Longitud de garganta (mm)	16	12.52
11	Ancho de garganta (mm)	10	8.81
12	Duración de la cosecha (días)	115	110

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Analizando los datos del cuadro anterior, se determinó que una característica cualitativa y once cuantitativas, marcaron la diferencia entre el cultivar aislado y el grupo, principalmente en componentes que expresan el tamaño de las hojas, la producción de flores, y el tamaño de las flores.

Comparando las medias del cultivar aislado C11, con las del grupo uno, se concluye que el cultivar aislado es de mayores proporciones que los restantes 21 cultivares, haciéndose evidente en las variables dimensiones de las hojas, número de inflorescencias por planta, número de flores por inflorescencia, longitud del tubo de la corola, longitud del pedicelo, largo y ancho de garganta respectivamente. La variable forma de la hoja, nos indicó también que éste cultivar se diferencia además del resto del grupo por presentar forma ampliamente ovada y el resto posee en promedio forma lanceolada elíptica.

Prosiguiendo con el análisis de la figura 22, a un coeficiente de distancia de 228 se separó el cultivar C4 (proveniente del Parcelamiento "El Reposo", del municipio de Génova Costa Cuca), como el segundo cultivar aislado, de un total de cinco subgrupos, siendo las características que provocaron esta separación las que se muestran en el cuadro 26 a continuación.



Cuadro 26. Características que diferenciaron al cultivar aislado (C4) de los cinco subgrupos Formados en el Análisis Cluster de cultivares de loroco de Quetzaltenango.

No.	CARACTERÍSTICAS	C4	Subgrupo I	Subgrupo II	Subgrupo III	Subgrupo IV	Subgrupo V
1	Longitud de hoja (cm)	14	12.25	13.47	14.35	14.82	14.93
2	Ancho de hoja (cm)	8.80	6.70	8.70	10.25	9.28	9.27
3	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	92	70	88.67	111	103.8	99
4	Longitud pecíolo (cm)	2.60	3.10	3.87	4.25	3.72	3.5
5	# Inflorescencia/planta	2,043	681	908	1,816	1,294	1,589
6	# Flores/inflorescencia	17	18	22	25	23	21
7	Longitud tubo corola (mm)	25	18.5	19.67	22	21.6	19.67
8	Longitud de garganta (mm)	12	14	10	10.5	13.6	12
9	Ancho de garganta (mm)	9	8.5	8.67	8	9.2	8.33
10	Duración cosecha (días)	110	110	97	135	109	108

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

De acuerdo a los datos presentados en cuadro anterior, el cultivar aislado (C4) se diferenció de los cinco subgrupos formados, por presentar pecíolos más cortos, mayor número de inflorescencias por planta, y el tubo de la corola fue más largo.

El subgrupo uno conformado por los cultivares (C22 y C7) se caracterizó por presentar hojas más pequeñas, menor área foliar, menor número de inflorescencias por planta, y gargantas más largas, siendo éstas características determinantes en la agrupación de estos dos cultivares.

El subgrupo tres integrado por los cultivares (C17 y C9), se caracterizó por presentar mayor área foliar, pecíolos más largos, mayor número de flores por inflorescencias, ocuparon el segundo lugar en producción de inflorescencias por planta; además fue el que requirió de más días para su cosecha. Por su parte en los subgrupos cuatro y cinco hubieron pequeñas variaciones en sus características agromorfológicas con el resto de cultivares.

Prosiguiendo con el análisis de la figura 22, a un coeficiente de distancia de 227 en el subgrupo cuatro, se formaron dos conjuntos, el primero conformado por los cultivares (C15, C19 y C5), y el segundo conjunto integrado por los cultivares (C20, C14, C12, C16, C10, C3 y C2), habiéndose diferenciado ambos conjuntos por las características que se detallan en el siguiente cuadro 27.



Cuadro 27. Características que diferenciaron a los dos Conjuntos del Subgrupo cuatro Formado del Análisis Cluster de cultivares de lorocho de Quetzaltenango.

No.	CARACTERÍSTICAS	CONJUNTO I	CONJUNTO II
1	Longitud de hoja (cm)	15.97	14.32
2	Ancho de hoja (cm)	9.73	9.09
3	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	117	98.14
4	Longitud del pecíolo (cm)	4.23	3.50
5	Días a antesis	6	5-8
6	# Inflorescencia/planta	1,135	1,362
7	# Flores/inflorescencia	22	23
8	Longitud de pedicelo (cm)	10.33	9.86
9	Duración de la cosecha (días)	100	113

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

De acuerdo a los datos proporcionados en el cuadro anterior, los dos conjuntos formados en el subgrupo cuatro se diferenciaron por un total de nueve características cuantitativas, por lo que se concluye que el conjunto uno presentó hojas de mayor tamaño y de mayor área foliar, pecíolos más largos, menor variación en los días a antesis; así mismo presentó mayor longitud del pedicelo y la cosecha duro menos.

A diferencia del conjunto uno, el conjunto dos se caracterizó por presentar mayor variación en los días a antesis, y produjo mayor número de inflorescencias por planta, así como flores por inflorescencia.

#### 2.4.2. Análisis de Componentes Principales

Con base en la matriz básica de datos presentada en el cuadro 48 en anexos, se realizó el análisis de componentes principales, de dicha matriz se tomaron 17 características agromorfológicas.

Los valores propios, el porcentaje de variación y el porcentaje de variación acumulada, se muestran en el siguiente cuadro 28.

Cuadro 28. Valores propios y varianza acumulada de los dos componentes Principales del departamento de Quetzaltenango.

Componente Principal	VALOR PROPIO	% DE VARIACIÓN	% ACUMULADO
1	18.44	83.83	83.83
2	01.24	5.64	89.47

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



En el cuadro anterior, se puede observar que los primeros dos componentes principales, explican el 89.47 % de la variabilidad en los 22 cultivares de loroco caracterizados en el departamento de Quetzaltenango.

El porcentaje de variación indica la proporción de variabilidad con los 22 cultivares de loroco evaluados, que esta contenida o explicada por cada componente principal, lógicamente el componente principal uno, es el que explica la mayor variabilidad en comparación con el componente principal dos.

A continuación se presenta el cuadro 29, en el cual se presentan los valores propios de las variables o características que componen a cada componente principal.

Cuadro 29. Lista de los valores propios de los dos componentes principales del análisis de 17 variables en 22 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) de Quetzaltgo.

No.	CARACTERÍSTICAS	Componente Principal 1	Componente Principal 2
1	Pubescencia de guía	0.39	0.08
2	Forma de la hoja	1.64	-2.59
3	Longitud de hoja (cm)	-0.67	0.13
4	Ancho de hoja (cm)	-0.66	1.17
5	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	-0.66	1.04
6	Longitud pecíolo (cm)	1.23	<b>2.02</b>
7	Días a antesis	<b>2.60</b>	0.83
8	# Inflorescencias/planta	-0.67	-0.29
9	# Flores/inflorescencia	-0.66	-0.94
10	Color de corola	-0.09	-0.25
11	Longitud tubo corola (mm)	-0.66	-0.37
12	Longitud pedicelo (mm)	-0.67	0.34
13	Forma de garganta	0.30	-0.08
14	Longitud de garganta (mm)	-0.67	-0.75
15	Ancho garganta (mm)	-0.66	-0.19
16	Duración madurez fisiológica	0.57	-0.37
17	Duración de la cosecha (días)	-0.67	0.19

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como se puede observar en el cuadro 29, la característica que conformó el componente principal uno (el eje "x" de la figura 23), y que mayor efecto ejerció sobre la variabilidad de los 22 cultivares de loroco (*Fernaldia spp.*) evaluados (83.83 % de la variación) fue: Los días a antesis (correspondiente al valor positivo del componente principal uno), ya que se puede apreciar que las demás variables presentaron un comportamiento opuesto (variables: pubescencia de guía, longitud y ancho de las hojas, área foliar, numero de inflorescencias por planta, etc.) correspondiente a los valores negativos del componente principal uno.



El segundo componente más importante (componente principal dos), que explicó 05.64 % de la variación (ver cuadro 28) de la variabilidad en los 22 cultivares de loroco, estuvo conformado por la variable: longitud del pecíolo.

A continuación en la figura 23, se muestra la gráfica de componentes principales, en la cual se muestran los grupos formados, producto de la caracterización agromorfológica.

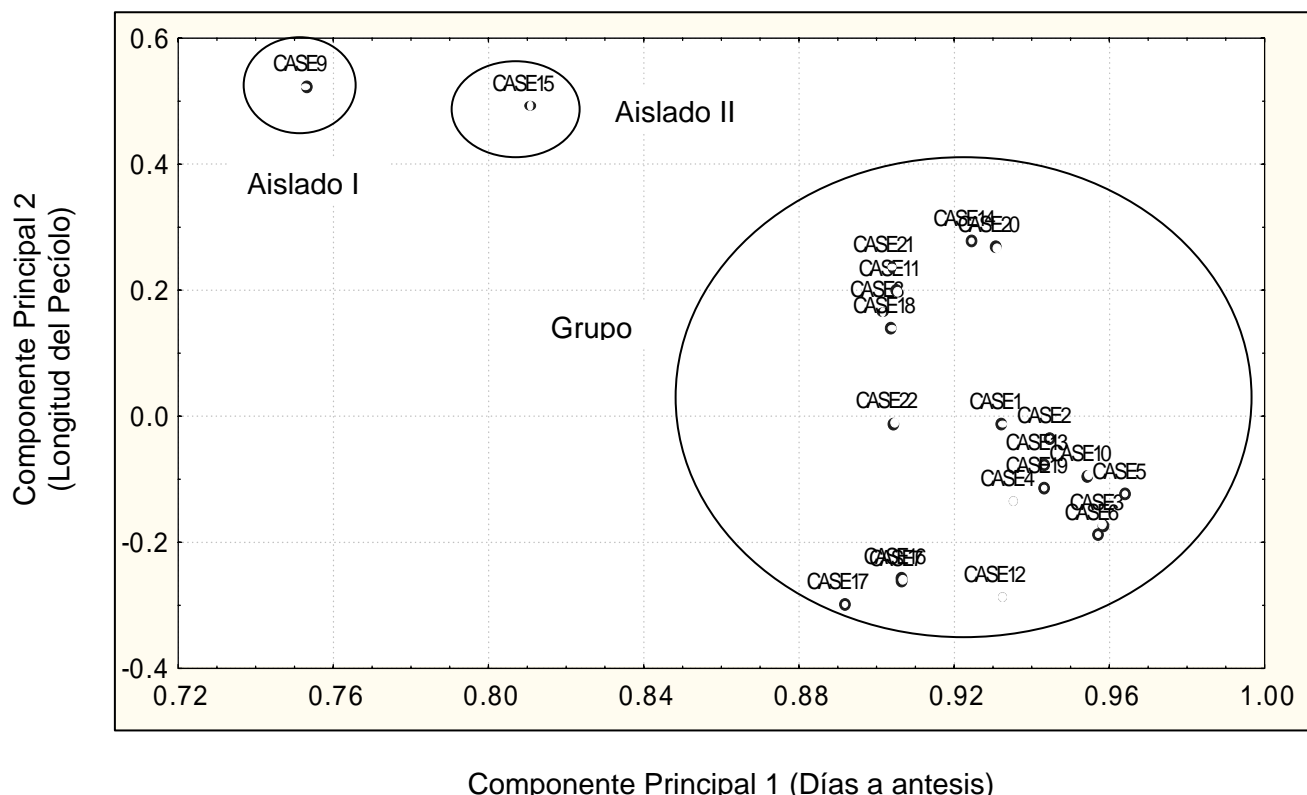


Figura 23. Distribución de 22 cultivares de Loroco según Análisis de Componentes Principales en el departamento de Quetzaltenango.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Como es de observarse en figura anterior, se formaron tres grupos, en este caso dos aislados y un gran grupo.

El primero cultivar aislado (C9) procedente de la Aldea “El Troje” del municipio de Cotatepeque, se diferencio del resto de cultivares, por presentar guías con pubescencia aterciopelada puberulenta, pecíolos más largos (6.50 cm.), obtuvo menor días antesis (seis días), obtuvo el mayor número de inflorescencias por planta (1,816), y la duración de la cosecha fue más tardía al reportar 150 días.





El segundo cultivar aislado conformado por el cultivar (C15) procedente del municipio de Coatepeque, se diferenció del resto de cultivares, por presentar guías con pubescencia aterciopelada pilosa, hojas más largas (17.40 cm.) y de mayor área foliar (154 cm<sup>2</sup>.), tubo de la corola más largo (22 mm.), pedicelos más largos (12 mm.), garganta de la corola más ancha (9 mm.), y la duración de la cosecha fue más precoz al reportar 105 días.

Finalmente el gran grupo formado por un total de 20 cultivares, se caracterizó por presentar hojas más pequeñas y de menor área foliar (95.20 cm<sup>2</sup>.), pecíolos más cortos (3.53 cm.), mayor rango de los días antesis (5-8 días); sin embargo, registro el mayo número de flores por inflorescencias (23).

En síntesis la mayor variabilidad de éstos cultivares, estuvo reflejada no solo por las dos variables de sus componentes principales (longitud de pecíolos y días a antesis), sino también por el tamaño de sus hojas, de sus flores y principalmente por la producción de sus flores.

### 3. Determinación de las especies de loroco

Para cumplir este objetivo, se procedió hacer uso de claves dicotómicas de la Flor de Guatemala. Además, para contar con una colección exicatus de los cultivares de loroco, principalmente para la identificación de las especies, se realizó toma de muestras de flores, guías y hojas en el campo para su posterior herborización, Tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 24. Toma de muestras vegetativas de loroco para su previa herborización.

Fuente: Trabajo de Campo del Autor, (2004).





En las siguientes figuras, se muestran mediciones de las partes vegetativas de los cultivares de loroco, efectuados en el Sur Occidente de Guatemala, con la finalidad de determinar el número de cultivares pertenecientes tanto para la especie *Fernaldia pandurata* Woodson, y *Fernaldia brachyparynx* Woodson.

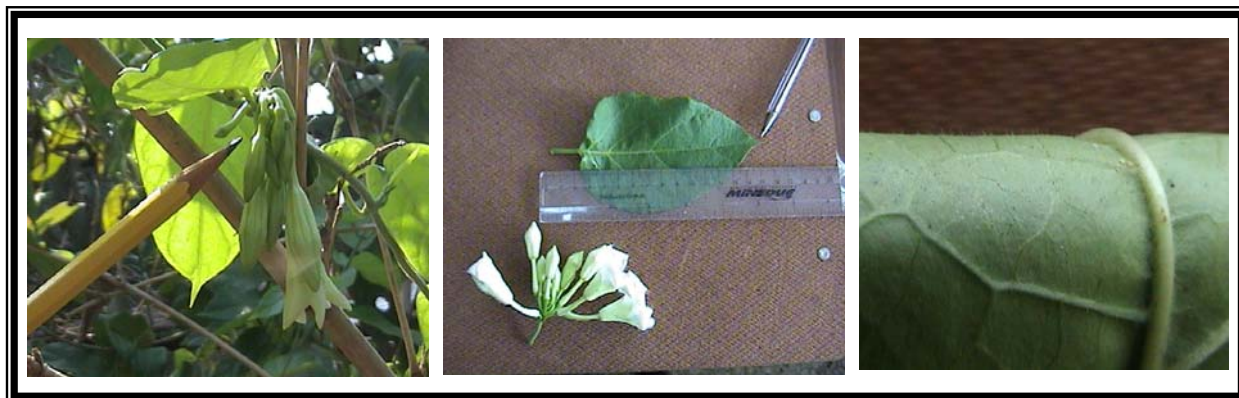


Figura 25 Conteo número de flores, medición de hojas y pubescencia de hojas.

Fuente: Trabajo de Campo del Autor, (2004).



Figura 26. Medición del pedicelo, tubo de la corola y garganta de la corola.

Fuente: Trabajo de Campo del Autor, (2004).

De un total de 135 plantas caracterizadas de loroco a nivel del Sur Occidente, podemos indicar que únicamente dos cultivares correspondieron a la especie *Fernaldia brachyparynx* (Woodson), representando 1.48 % de la población estudiada, dichos cultivares procedieron del municipio de San Francisco Zapotitlán del departamento de Suchitepequez.



Por su parte los restantes 133 cultivares, representados por un 98.52 % de la población, correspondió a la especie *Fernaldia pandurata* Woodson, lo cual afirma que la especie *Fernaldia brachyparynx* es endémica de la Costa Sur, contando con un rango de distribución muy restringido.

Es importante indicar, que entre las características morfológicas que marcan las diferencias entre ambas especies, se tiene la longitud del tubo polínico, longitud de la garganta de la corola, y la forma de la garganta de la corola.

A continuación en las siguientes figuras, se muestra las diferencias entre las dos especies de loroco estudiadas.



Figura 27. Inflorescencias de *Fernaldia brachyparynx* Woodson.

Fuente: Trabajo de Campo del Autor, (2004).



Figura 28. Inflorescencias de *Fernaldia pandurata*

Fuente: Trabajo de Campo del Autor, (2004).



Como se puede observar en las figuras anteriores, la especie *Fernaldia brachyparrynx*, se caracteriza por presentar en las inflorescencias pocas flores, tubos de la corola más cortos, garganta estrechamente cónica pero más larga y angosta, a diferencia de *Fernaldia pandurata*.

Por su parte *Fernaldia pandurata* se caracterizó, por presentar mayor número de flores por inflorescencia, tubos de la corola más largos, la garganta ampliamente campanulada (inflada), pero más corta en su longitud.

#### 4. Análisis Sensoriales de los cultivares de loroco

Producto de la evaluación sensorial a través de tamalitos de loroco, realizado a los cultivares seleccionados de los grupos formados en cada uno de los departamentos del Sur Occidente, a continuación se presentan los siguientes resultados por departamento.

##### 4.1. DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ

A continuación se presentan los resultados del análisis sensorial efectuado a tamalitos de loroco del departamento de Suchitepequez en donde se consideraron las variables Sabor y Olor de tamal.

##### 4.1.1. SABOR DE TAMAL

Cuadro 30. Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares De loroco del departamento de Suchitepequez.

	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	4	3.506592	0.876648	0.8524	0.503
Bloques	29	57.473267	1.981837	1.9271	0.008
Error	116	119.293457	1.02839		
Total	149	180.273315			

C.V. = 27.51 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro anterior, se puede decir que estadísticamente al 5 % de significancia no existieron diferencias entre los cultivares, específicamente en lo que respecta al sabor de tamal de loroco, ya que todos obtuvieron el calificativo de **Buenos**, en base a la escala explicada en la metodología.





#### 4.1.2. OLOR DE TAMAL

Respecto a la variable olor de tamal, los resultados obtenidos producto del panel de catación a cinco tamalitos de loroco, procedentes del departamento de Suchitepequez, son los que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 31. Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares De loroco del departamento de Suchitepequez.

	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Tratamientos	4	1.359985	0.339996	0.4990	0.739
Bloques	29	49.393066	1.703209	2.4996	0.000
Error	116	79.040283	0.681382		
Total	149	129.793335			

C.V. = 22.89 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Según el análisis de varianza presentado en el cuadro anterior, estadísticamente, a un nivel de significancia del 5 % no existieron diferencias entre los tratamientos, por lo que los cinco cultivares obtuvieron un calificativo del olor de tamal de **Agradables**.

En síntesis tanto el aspecto sabor y olor de tamal de loroco, entre las personas panelistas (catadores), tuvieron igual aceptación, ya que los cinco cultivares muestreados, obtuvieron todos ellos el calificativo de Buenos y Agradables.

#### 4.2. DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

A continuación en el siguiente cuadro 32, se presentan los resultados de la evaluación sensorial efectuada a cinco tamalitos de loroco, procedentes del departamento de Retalhuleu.

##### 4.2.1. SABOR DE TAMAL

Cuadro 32. Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares De loroco del departamento de Retalhuleu.

	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Tratamientos	4	2.573242	0.643311	0.9688	0.571
Bloques	29	41.973389	1.447358	2.1797	0.002
Error	116	77.026611	0.664023		
Total	149	121.573242			

C.V. = 20.65 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).



Al obtener los resultados del análisis de varianza, a un nivel de significancia del 5 %, se pudo establecer que no existieron diferencias significativas entre los cultivares de loroco estudiados, por lo que se concluye que estadísticamente los tratamientos son iguales, al obtener todos el calificativo respecto al sabor de tamal de **Buenos**.

#### 4.2.2. OLOR DE TAMAL

Respecto a la variable olor de tamal, los resultados obtenidos producto del panel de catación a cinco tamilitos de loroco, procedentes del departamento de Retalhuleu, son los que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 33. Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares De loroco del departamento de Retalhuleu.

	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Tratamientos	4	4.493164	1.123291	1.8222	0.128
Bloques	29	44.593262	1.537699	2.4945	0.000
Error	116	71.506836	0.616438		
Total	149	120.593262			

C.V. = 20.27 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Como se puede observar en el análisis de varianza realizado en el cuadro anterior, se pudo establecer que estadísticamente a un nivel de significancia del 5 %, entre los tratamientos no existieron diferencias significativas para la variable sabor de tamal, ya que los cultivares estudiados obtuvieron el calificativo de **Agradables**, siendo de gran aceptación organoléptica.

En conclusión, los cultivares de loroco evaluados en forma de tamal, en lo referente a los aspectos de sabor y olor de tamal, tuvieron regular aceptación entre los panelistas al obtener calificativos de **Buenos** y **Agradables**.



### 4.3. DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

A continuación en el siguiente cuadro 34, se presentan los resultados de la evaluación sensorial tanto en el aspecto sabor, como olor de tamal, efectuada a cuatro cultivares de loroco, procedentes del departamento de San Marcos.

#### 4.3.1. SABOR DE TAMAL

Cuadro 34. Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares De loroco del departamento de San Marcos.

	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	4.166748	1.388916	2.7256	0.048
Bloques	29	33.866699	1.167817	2.2917	0.002
Error	87	44.333252	0.509578		
Total	119	82.366699			

C.V. = 18.38 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Según el análisis de varianza presentado en el cuadro anterior, a un nivel de significancia del 5 %, se determinó que existieron diferencias significativas entre los tratamientos, para la variable sabor de tamal, por lo que se procedió a realizar la prueba de Medias Tukey, obteniendo los siguientes resultados.

Cuadro 35. Tabla de Medias del Sabor de tamal, en cultivares De loroco del departamento de San Marcos.

Cultivar	Tratamiento	Media
16	3	4.1000 a
27	1	4.0333 a
14	2	3.7333 b
35	4	3.6667 b

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 35, de la prueba de Medias realizada a cuatro cultivares de loroco procedentes del departamento de San Marcos, los cultivares C16 y C27, procedentes de los municipios de Pajapita y Catarina respectivamente, fueron los que obtuvieron la mejor aceptación sensorial, al obtener el calificativo del sabor de tamal de **Buenos**, no así los cultivares C14 y C35, procedentes los municipios de Malacatán y Ocos, al haber obtenido el calificativo de **Regulares**.



#### 4.3.2. OLOR DE TAMAL

Respecto a la variable olor de tamal, los resultados obtenidos producto del panel de catación a cuatro tamilitos de loroco, procedentes del departamento de San Marcos, son los que se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 36. Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares De loroco del departamento de San Marcos.

	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	5.000000	1.666667	3.5366	0.018
Bloques	29	19.466675	0.671265	1.4244	0.107
Error	87	41.000000	0.471264		
Total	119	65.466675			

C.V. = 16.88 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Al obtener los resultados del análisis de varianza del cuadro anterior, podemos decir que estadísticamente al 5 % de significancia, existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, respecto a la variable olor de tamal, por lo que se procedió a realizar la siguiente prueba de medias Tukey, obteniendo los siguientes resultados.

Cuadro 37. Tabla de Medias del Olor de tamal, en cultivares De loroco del departamento de San Marcos.

Cultivar	Tratamiento	Media
16	3	4.3000 a
27	1	4.2000 a
35	4	4.0000 b
14	2	3.7700 b

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 37, de la prueba de Medias realizada a cuatro cultivares de loroco procedentes del departamento de San Marcos, los cultivares C16 y C27, procedentes de los municipios de Pajapita y Catarina respectivamente, fueron los de mejor aceptación sensorial, para la variable Olor de tamal, al haber obtenido el calificativo de **Agradable**, no así los cultivares C35 y C14, procedentes los municipios de Ocós y Malacatán, al haber obtenido el calificativo de **Poco Agradables**.



En síntesis los cultivares C16 y C27, fueron los de mejor aceptación sensorial, tanto para las variables Sabor y Olor de tamal, al haber obtenido los calificativos de Buenos y Agradables respectivamente.

#### 4.4. DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

A continuación en el siguiente cuadro 38, se presentan los resultados de la evaluación sensorial tanto en el aspecto sabor, como olor de tamal, efectuada a cuatro cultivares de loroco, procedentes del departamento de Quetzaltenango.

##### 4.4.1. SABOR DE TAMAL

Cuadro 38. Análisis de varianza para la variable Sabor de tamal en cultivares De loroco del departamento de Quetzaltenango.

	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	3	1.023438	0.341146	0.5544	0.651
Bloques	31	38.492188	1.241683	2.0179	0.005
Error	93	57.226563	0.615339		
Total	127	96.742188			

C.V. = 20.28 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Al obtener los resultados del análisis de varianza del cuadro anterior, a un nivel de significancia del 5 %, se pudo establecer que no existieron diferencias significativas entre los cultivares de loroco estudiados, por lo que se concluye que estadísticamente los tratamientos son iguales, al haber obtenido todos el calificativo respecto al sabor de tamal de **Buenos**.

##### 4.4.2. OLOR DE TAMAL

Respecto a la variable olor de tamal, los resultados obtenidos producto del panel de catación a cuatro tamalitos de loroco, procedentes del departamento de Quetzaltenango, son los que se presentan en el siguiente cuadro.





Cuadro 39. Análisis de varianza para la variable Olor de tamal en cultivares De loroco del departamento de Quetzaltenango.

	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Tratamientos	3	1.656250	0.552083	1.7801	0.155
Bloques	31	32.218750	1.039315	3.3510	0.000
Error	93	28.843750	0.310148		
Total	127	62.718750			

C.V. = 14.67 %

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Según el análisis de varianza presentado en el cuadro anterior, estadísticamente, a un nivel de significancia del 5 % no existieron diferencias entre los tratamientos, por lo que los cuatro cultivares de loroco evaluados, obtuvieron un calificativo del olor de tamal de **Agradables**.

En síntesis tanto el aspecto sabor y olor de tamal de loroco del departamento de Quetzaltenango, entre las personas panelistas (catadores), obtuvieron buena aceptación, ya que los cuatro cultivares muestreados, obtuvieron todos ellos el calificativo de **Buenos y Agradables**.

## 5. Establecimiento de un Banco de Germoplasma

En lo que respecta al establecimiento del banco de germoplasma, éste se realizó por medio de recolección de rizomas y plántulas hijas provenientes de plantas madres, ya que de un total de 135 cultivares caracterizados del Sur Occidente, únicamente cuatro cultivares produjeron fruto (folículo) de donde se obtiene semilla botánica, por lo que la única forma de recolectarlos, fue a través de material vegetativo vivo (asexual). Tal como se muestra en las siguiente figura 29.



Figura 29. Colecta de material vegetativo vivo de cultivares de Loroco.

Fuente: Datos de campo del Autor, (2004).

De acuerdo a la figura anterior, es importante indicar que la colecta del material vegetativo de los cultivares de loroco, fueron seleccionados en base a la variabilidad morfológica que presentaron, habiéndose tomado como criterio los grupos formados en el análisis cluster. Así mismo, de aquellos en los cuales contaban con retoños (hijuelos) y en los que se tuvo el permiso por parte de los propietarios de las plantas, para tomar los rizomas de plantas madres que no contaban con hijuelos.

A continuación en el siguiente cuadro 40, se presentan los cultivares seleccionados, indicando su procedencia; así como, el total de cultivares colectados por departamento.



Cuadro 40. Número de cultivares de loroco establecidos, para la formación del Banco de Germoplasma del Sur Occidente de Guatemala.

DEPARTAMENTO	CULTIVAR	PROCEDENCIA	TOTAL
SUCHITEPÉQUEZ	10	Santo Domingo	<b>7</b>
	17	Río Bravo	
	20	San Pablo Jocociplas	
	21	San Pablo Jocopilas	
	41	Mazatenango	
	45	San Antonio	
	46	San Antonio	
RETALHULEU	01	San Andrés Villa Seca	<b>8</b>
	04	Champerico	
	05	Champerico	
	06	Champerico	
	10	Retalhuleu	
	18	San Martín Zapotilán	
	19	San Felipe	
	20	San Felipe	
SAN MARCOS	01	Ayutla (Tecún Umán)	<b>12</b>
	07	Ayutla (Tecún Umán)	
	10	Ayutla (Tecún Umán)	
	12	Malacatán	
	13	Malacatán	
	14	Malacatán	
	16	Pajapita	
	22	Pajapita	
	26	Catarina	
	27	Catarina	
	28	Catarina	
	35	Ocós	
QUETZALTENANGO	09	Coatepeque	<b>05</b>
	10	Coatepeque	
	11	Coatepeque	
	15	Coatepeque	
	17	Coatepeque	
<b>TOTAL</b>			<b>32</b>

Fuente: El Autor, (2004).



De acuerdo a los datos presentados en el cuadro anterior, se lograron establecer un total de 32 cultivares de loroco, siendo el departamento de San Marcos en donde hubo mayor disponibilidad de material vegetativo, al haber colectado un total de 12 cultivares, el segundo lugar correspondió al departamento de Retalhuleu con un total de ocho cultivares, seguido de Suchitepequez con siete cultivares, y finalmente el departamento de Quetzaltenango con un total de cinco cultivares respectivamente.

## 6. Determinación de Cultivares Promisorios

Para la determinación de cultivares promisorios, como ya se indicó en la metodología, se consideraron variables como: rendimiento de flor en Kg/ha, presencia y/o ausencia de patógenos y enfermedades, duración de la cosecha (días); así como, la aceptación sensorial a tamalitos de loroco, en base a los aspectos de sabor y olor.

Es importante indicar que la selección de dichos cultivares, para la variable rendimiento en kg/ha, se consideró un distanciamiento de 4 x 4 metros, que reporta la literatura; así mismo, del total de cultivares caracterizados por departamento, la selección se basó en la media aritmética más la desviación estándar comparando este valor con los rendimientos obtenidos de los cultivares, por su parte para la duración de la cosecha, los cultivares se seleccionaron en base a la media aritmética.

A continuación se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los departamentos estudiados.

### 6.1. DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ

En lo que respecta al departamento de Suchitepequez, el valor obtenido de la sumatoria de la media aritmética más la desviación estándar fue de 1,228.41 Kg/ha, y la duración de la cosecha fue de 175 días. A continuación en el cuadro 41, se presentan los cultivares considerados como promisorios de dicho departamento.

Cuadro 41. Cultivares Promisorios del departamento de Suchitepequez.

Cultivar	Rendimiento Kg/ha	Presencia		Duración Cosecha (Días)	Aceptación Sensorial	
		Patógenos	Enfermedad		Sabor Tamal	Olor Tamal
10	1,702.50	X		218	Bueno	Agradable
20	1,418.75		X	186	Bueno	Agradable
26	1,702.50			191	Bueno	Agradable
37	2,270.00		X	150	Bueno	Agradable
44	1,418.75			140	Bueno	Agradable
49	1,986.25		X	198	Bueno	Agradable

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



Analizando el cuadro anterior, de las cinco características estudiadas, vemos que la más importante es la que está representada en el rendimiento de flor expresada en Kilogramos por hectárea, ya que los valores presentados en los seis cultivares seleccionados, superaron al valor esperado (1,228.41 Kg/ha), y en su mayoría no presentaron presencia de patógenos, a excepción del cultivar C10 procedente del municipio de Santo Domingo.

Los cultivares C20, C37 y C49 procedentes de San Pablo Jocopilas, Mazatenango y San Francisco Zapotitlán manifestaron presencia de enfermedad, siendo principalmente manchas por Cercóspora, la cual no influye en la producción.

En lo que respecta a la precocidad de la duración de la cosecha, observamos que los cultivares que estuvieron por debajo de la media (175 días), correspondieron a los cultivares C37 y C44 procedentes de los municipios de Mazatenango y San Gabriel respectivamente.

En cuanto a la aceptación sensorial de los aspectos sabor y olor de tamal, pues todos tuvieron igual aceptabilidad al haber obtenido los calificativos de Buenos y Agradables.

En conclusión de los seis cultivares seleccionados como promisorios, el que aportó la mejores características en cuanto a producción (2,270 Kg/ha), ausencia de patógenos, precocidad en cosecha (150 días), y aceptación sensorial, correspondió al cultivar C37 procedente del Cantón Chitá del municipio de Mazatenango.

## **6.2. DEPARTAMENTO DE RETALHULEU**

Para el caso del departamento de Retalhuleu, el valor obtenido de la sumatoria de la media aritmética más la desviación estándar fue de 815.44 Kg/ha, y la duración de la cosecha fue de 99 días. A continuación en el cuadro 42, se presentan los cultivares considerados como promisorios de dicho departamento.



Cuadro 42. Cultivares Promisorios del departamento de Retalhuleu.

Cultivar	Rendimiento Kg/ha	Presencia		Duración Cosecha (Días)	Aceptación Sensorial	
		Patógenos	Enfermedad		Sabor Tamal	Olor Tamal
02	851.25	X	X	90	Bueno	Agradable
04	851.25			90	Bueno	Agradable
05	851.25	X	X	60	Bueno	Agradable
09	851.25	X		105	Bueno	Agradable
11	850.00	X	X	95	Bueno	Agradable
14	850.00			115	Bueno	Agradable
18	851.25			110	Bueno	Agradable
19	851.25	X	X	112	Bueno	Agradable

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Analizando el cuadro anterior, observamos que un total de ocho cultivares se consideraron como promisorios en base a su rendimientos en Kg/ha, siendo baste uniformes, al haber reportado valores por arriba de los esperado (815.44 kg/ha).

De acuerdo a los resultados anteriores podemos concluir que, de los ocho cultivares seleccionados, sobresalen los cultivares C04, C05 procedentes de los municipios de Champerico respectivamente; ya que el cultivar C04 no manifestó presencia de patógenos y enfermedades, y la duración de su cosecha, estuvo por debajo de la media general (99 días), y su aceptación sensorial obtuvo calificativos de Bueno el sabor de tamal y de Olor Agradable.

Por su parte el cultivar C05 aunque manifestó presencia de patógenos y enfermedades, no varió su producción (851.25 Kg/ha), y principalmente porque fue el mas precoz en la cosecha con un total de 60 días, y su aceptación sensorial fue la misma con el resto de cultivares.





### 6.3. DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

Referente al departamento de San Marcos, el valor obtenido de la sumatoria de la media aritmética más la desviación estándar fue de 1,011.60 Kg/ha, y la duración de la cosecha fue de 134 días. A continuación en el cuadro 43, se presentan los cultivares considerados como promisorios de dicho departamento.

Cuadro 43. Cultivares Promisorios del departamento de San Marcos.

Cultivar	Rendimiento Kg/ha	Presencia		Duración Cosecha (Días)	Aceptación Sensorial	
		Patógenos	Enfermedad		Sabor Tamal	Olor Tamal
11	1,125.00			123	Regular	Poco Agradable
13	1,418.75	X		195	Regular	Agradable
17	1,125.00	X		153	Regular	Poco Agradable
20	1,250.00	X		195	Regular	Agradable
35	1,312.50	X		200	Regular	Agradable

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Analizando el cuadro anterior, podemos decir que los cinco cultivares considerados como promisorios, respecto al rendimiento de flor expresando en Kg/ha, estuvo por arriba del valor esperado (1,011.60 Kg/ha); éstos en su mayoría manifestaron la presencia de plagas, no así de enfermedades.

En lo que respecta a la duración de la cosecha el cultivar C11 procedente de Ayutla fue el único que estuvo por debajo de la media (134 días) al haber reportado 123 días; sin embargo al igual que el cultivar C17 obtuvieron los rendimientos más bajos (1,125.00 kg/ha) en comparación con el resto de cultivares y su aceptación sensorial obtuvo igual aceptabilidad, siendo éstos Regulares en cuanto al sabor de tamal de loroco, y Poco Agradables en el olor de tamal.

En conclusión de los cinco cultivares como cultivares promisorios, el más sobresaliente fue el cultivar C13 procedente del municipio de Malacatán del departamento de San Marcos, ya que obtuvo la mayor producción, al haber promediado (1,418.75 Kg/ha), y obtuvo la aceptación sensorial de Regular en cuanto al sabor de tamal y respecto al olor de tamal fue de aceptación Agradable.



#### 6.4. DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

En lo que respecta al departamento de Quetzaltenango, el valor obtenido de la sumatoria de la media aritmética más la desviación estándar fue de 1,095.60 Kg/ha, y la duración de la cosecha fue de 110 días. A continuación en el cuadro 44, se presentan los cultivares considerados como promisorios de dicho departamento.

Cuadro 44. Cultivares Promisorios del departamento de Quetzaltenango.

Cultivar	Rendimiento Kg/ha	Presencia		Duración Cosecha (Días)	Aceptación Sensorial	
		Patógenos	Enfermedad		Sabor Tamal	Olor Tamal
04	1,276.88			110	Bueno	Agradable
09	1,135.00			150	Bueno	Agradable
11	1,418.75			115	Bueno	Agradable
17	1,135.00			120	Bueno	Agradable

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro anterior, los cultivares considerados como promisorios del departamento de Quetzaltenango, estuvo integrado por un total de cuatro cultivares, procedentes de los municipios de Génova Costa Cuca y Coatepeque respectivamente.

En cuanto a su rendimiento expresado en Kg/ha fueron superiores al esperado (1,095.60 Kg/ha), caracterizándose también por no manifestar la presencia de patógenos y enfermedades; además obtuvieron buenos calificativos en su aceptación sensorial, al recibir el sabor de tamal calificativos de buenos y de olor agradable.

#### 7. Determinación del Manejo Agronómico

Los diferentes aspectos y/o actividades agronómicas que se consideraron en esta investigación, de acuerdo a la boleta presentada en la metodología (Cuadro 5), de la cual dieron fe los propietarios de los cultivares caracterizados, es la que se detalla a continuación por cada departamento estudiado del Sur Occidente.





## 7.1. DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ

Respecto a la información del Manejo Agronómico de los cultivares de loroco, realizado por los propietarios de las plantas, es la que se detalla a continuación.

### A) Tipo de Suelo

En cuanto al tipo de textura que presentaron los suelos, en los cuales se desarrollan los 51 cultivares de loroco estudiado en Suchitepequez, es la que se ilustra en la siguiente figura 30.

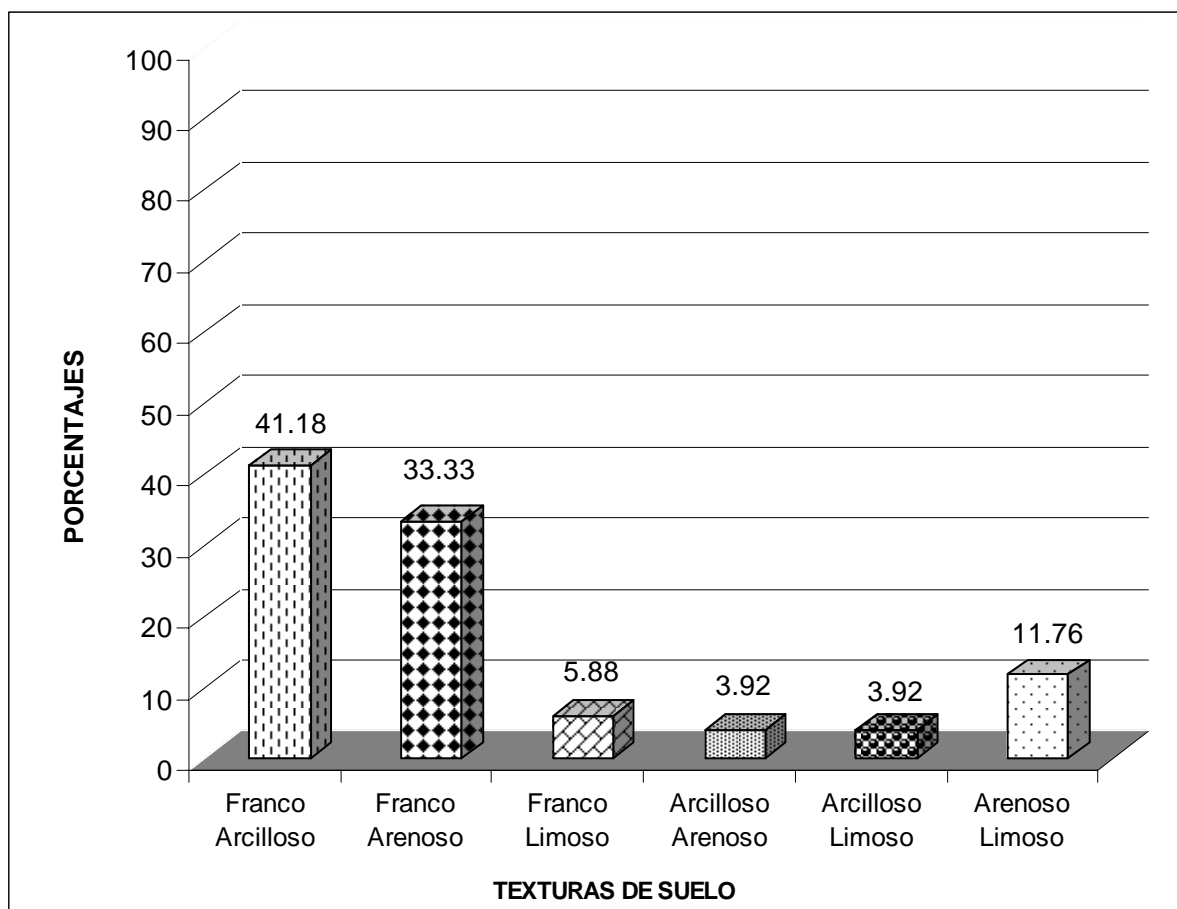


Figura 30. Texturas de los suelos de Loroco del departamento de Suchitepequez.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



Como es de observarse en la figura anterior, la textura franco arcillosa con un 41.18 % es en donde se desarrolla la mayoría de cultivares de loroco en el departamento de Suchitepequez, para hacer un total de 21 cultivares. En segundo lugar se ubicó la textura franco arenoso, registrando un (33.33 %) para un total de 17 cultivares, y el tercer lugar correspondió a la textura arenoso limoso, con un 11.76 % de cultivares desarrollados en este tipo de textura, estando integrada con seis cultivares respectivamente.

## B) Topografía

Otra de las características relacionadas al tipo de suelo, lo constituyó la topografía, registrándose que un 96.08 % de los suelos del departamento de Suchitepequez los cultivares de loroco se desarrollan en una topografía plana; mientras que un 3.92 % se desarrollaron en suelos quebrada y/o inclinados.

## C) Rendimiento Aproximado

En lo relacionado al rendimiento obtenido de la flor de loroco, producto de cosechas anteriores, a continuación se presentan los siguientes resultados.

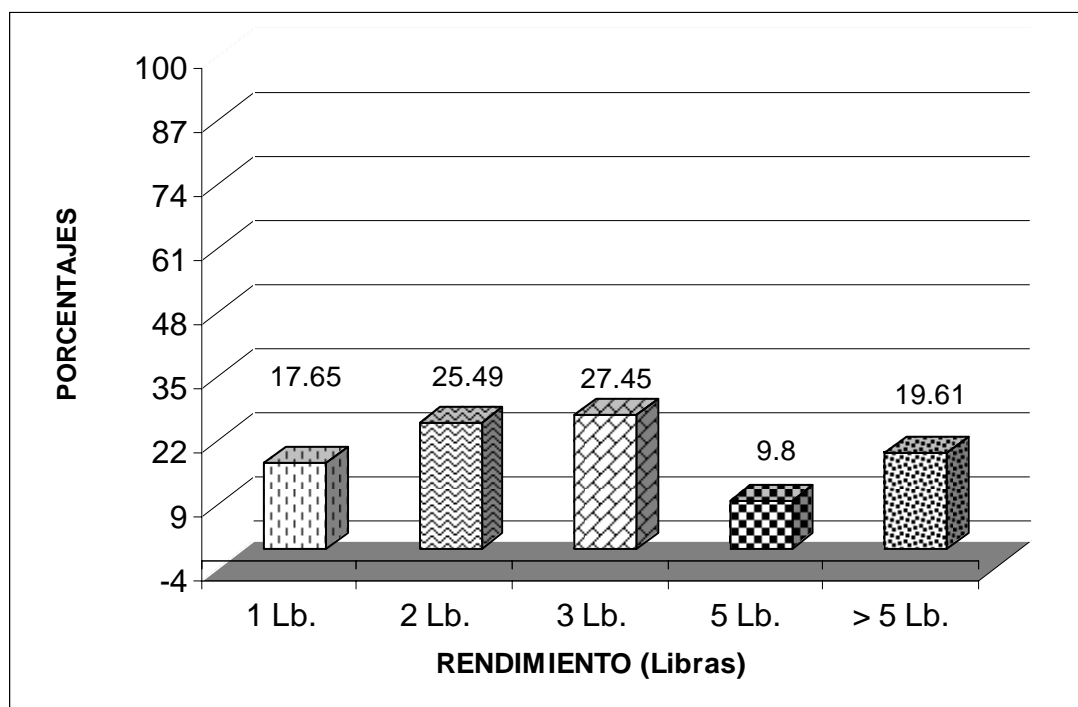


Figura 31. Rendimientos de flor de loroco obtenida en libras procedentes del departamento de Suchitepequez.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



Según se puede apreciar en la figura anterior, el mayor porcentaje de producción en libras de flor de loroco cosechada, correspondió a un 27.45 % habiéndose cosechado un total de tres libras, a partir de 14 propietarios.

El segundo lugar, correspondió a la producción de dos libras, representado por un 25.49 %, a partir de 13 agricultores. Por su parte el tercer lugar correspondió, al rendimiento mayor de cinco libras, representado por un 19.61 % de propietarios, lo cual estuvo totalizado por 10 agricultores. Siendo éste último dato el más importante, ya que nos indica que el cultivo de loroco en este departamento puede alcanzar rendimientos superiores a las cinco libras, lo cual es de gran beneficio para su comercialización.

#### **D) Edad de los Cultivares**

De los 51 cultivares de loroco estudiados, se estableció que 58.83 % correspondió aquellos cultivares que se ha mantenido por más de siete años, un 29.41 % cultivares con edades de cuatro a siete años, y finalmente con un 11.76 % se registraron cultivares con edades de uno a tres años. Por lo que podemos concluir que la planta de loroco tiene bastante tiempo de vida, siempre y cuando las condiciones ambientales y físicas le sean favorables.

#### **E) Forma de Reproducción del Material**

Se estableció que un 56.86 % de los agricultores, tiene conocimiento que la única forma de propagar el cultivo, es de forma asexual ya sea por rizomas o plántulas hijas; mientras que un 39.22 % desconoce la forma de propagar el cultivo, y tan solo un 3.92 % tiene conocimiento de su propagación por medio de semilla botánica.

#### **F) Control de Plagas y Enfermedades**

Respecto a la presencia de patógenos y enfermedades, éstos mantuvieron cierta uniformidad, al haber reportado ambos un 43.14 % a partir de 22 agricultores.

Entre la presencia de plagas, a nivel de campo se pudieron observar: Ácaros, Pulgones, Escamas, Minadores y Zompopos; como también la presencia de manchas foliares, principalmente por Cercóspora. Registrándose que un escaso 9.80 % de los propietarios realiza control de patógenos, a través de productos químicos como Tamarón, Folidol y Malathión; mientras que un 90.20 % (46 agricultores) no realizan ningún tipo de control.

#### **G) Fertilización**

En cuanto a la fertilización, se determinó que un 88.24 % (45 agricultores), no realiza ningún tipo de fertilización, y un escaso 11.76 % (6 agricultores) si lo realiza, empleando para ello productos como: Triple 15, 20-20-0, Urea 46 % y a través de estiércol de ganado, realizando esta labor al inicio de las lluvias.



## H) Comercialización del Producto

Respecto a la comercialización de la flor de loroco, se estableció que un 88.24 % del destino del producto es para autoconsumo, un 5.88 % es para la venta y ambos factores. Siendo el lugar de venta en un 66.67 % en el mercado local de los municipios de Santo Domingo, Mazatenango, Samayac y Cuyotenango; y un 33.33 % en el mismo domicilio.

Los precios de venta de la flor de loroco oscilan entre los Q.10.00 a Q.15.00 por libra, siendo en un 100 % al consumidor final, sin contar con ningún tipo de intermediario.

## 7.2. DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

El Manejo Agronómico de los cultivares de loroco, realizado por los propietarios de las plantas del departamento de Retalhuleu, es la que se detalla a continuación.

### A) Tipo de Suelo

En cuanto al tipo de textura que presentaron los suelos, en los cuales se desarrollan los 21 cultivares de loroco estudiado en Retalhuleu, es la que se ilustra en la siguiente figura 32.

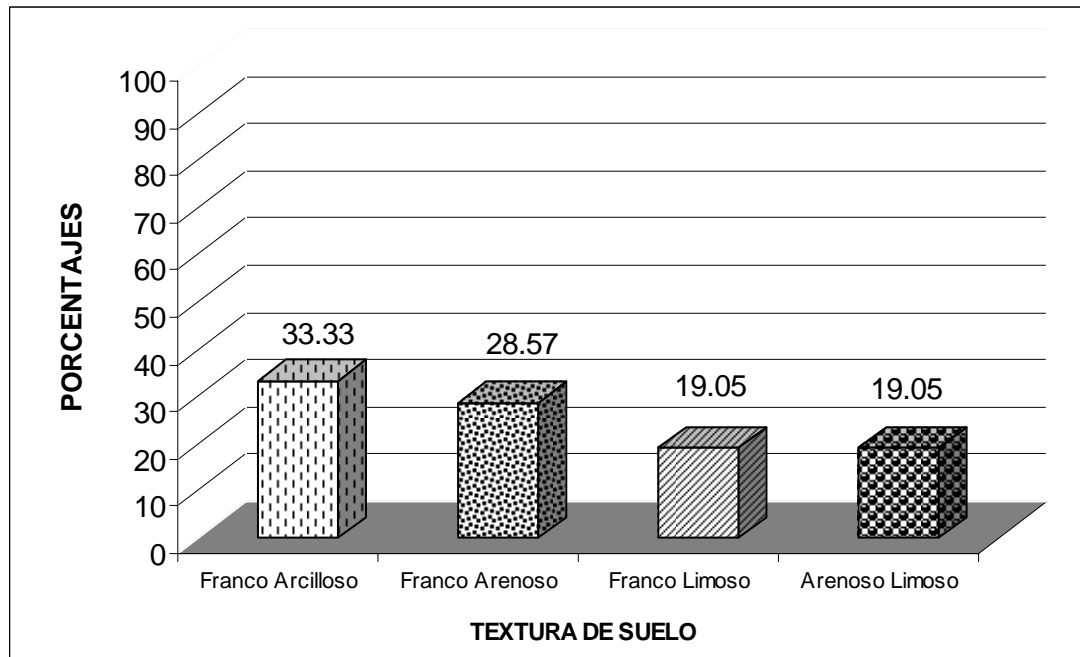


Figura 32. Texturas de los suelos de Loroco del departamento de Retalhuleu.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



De acuerdo a las texturas de suelos presentada en la figura anterior, podemos ver claramente que la textura franco arcillosa fue la que obtuvo el porcentaje más alto (33.33 %), lo cual indica que la mayoría de cultivares de loroco de Retalhuleu al igual que los de Suchitepequez, se desarrollan en este tipo de textura, prefiriendo también en un segundo plano con un 28.57 % suelos de textura franca arenosa, considerándose éstos como ideales para el desarrollo de las plantas.

## B) Topografía

Otra de las características relacionadas al tipo de suelo, lo constituyó la topografía, registrándose que un 85.71 % de los suelos del departamento de Retalhuleu los cultivares de loroco se desarrollan en una topografía plana; mientras que un 14.29 % se desarrollaron en suelos quebrados y/o inclinados.

## C) Rendimiento Aproximado

En lo relacionado al rendimiento obtenido de la flor de loroco, producto de cosechas anteriores en el departamento de Retalhuleu, a continuación se presentan los siguientes resultados.

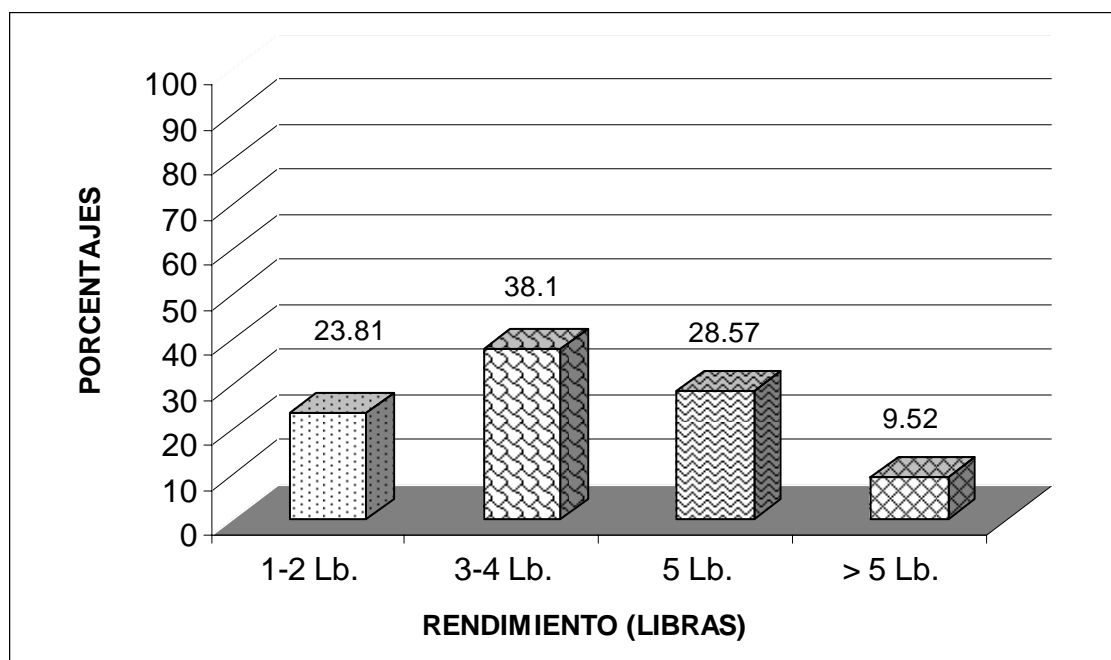


Figura 33. Rendimientos de flor de loroco obtenida en libras procedentes del departamento de Retalhuleu.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



De acuerdo a los datos presentados en la figura anterior, el mayor porcentaje de producción en libras de flor de loroco cosechada, con un 38.10 %, correspondió al rendimiento de (3-4 libras), reportado por un total de ocho agricultores.

El segundo lugar, correspondió a la producción de cinco libras, representado por un 28.57 %, a partir de seis agricultores, manifestándose nuevamente este margen de producción, lo cual evidencia que el loroco es un cultivo potencial, si se le brinda las condiciones y el manejo adecuado, principalmente ya como un cultivo extensivo, para su explotación comercial.

#### **D) Edad de los Cultivares**

De los 21 cultivares de loroco estudiados, se estableció que 61.90 % indicó poseer el material por más de siete años, de un total de 13 agricultores entrevistados; por su parte con un 23.81 %, se ubicaron aquellos cultivares entre las edades comprendidas entre los cuatro a siete años, a partir de cinco propietarios. Finalmente, con un 14.29 % se situaron cultivares con edades de uno a tres años, de un total de tres propietarios respectivamente.

#### **E) Forma de Reproducción del Material**

Se estableció que un 61.90 % de los agricultores, tiene conocimiento que la única forma de propagar el cultivo, es de forma asexual ya sea por rizomas o plántulas hijas; un 28.57 % manifestó deshonora la forma de propagar el cultivo, y un 9.52 % indicó conocer su propagación por medio de semilla botánica.

#### **F) Control de Plagas y Enfermedades**

Respecto a la presencia de patógenos y enfermedades, se determinó que un 42.86 % de los cultivares manifestó la presencia de plagas y un 38.10 % de enfermedades, habiéndose observado patógenos como: Pulgones, Mosca Blanca y Ácaros, realizando el control de las mismas por un 19.05 % de los agricultores productos como: Folidol y Tamarón; mientras que para machas foliares (Cercóspora) no realizan ningún tipo de control.

#### **G) Fertilización**

En cuanto a la fertilización, se determinó que un 71.43 % (15 agricultores), no realiza ningún tipo de fertilización, y un escaso 28.57 % (6 agricultores) si lo realiza, empleando para ello productos como: Triple 15, 20-20-0, Urea 46 %, realizando esta labor al inicio de las lluvias.



## H) Comercialización del Producto

La comercialización de la flor de loroco, se estableció que un 80.95 % del destino del producto es para autoconsumo, un 9.52 % es para la venta y ambos factores. Siendo el lugar de venta en un 100 % en el mismo domicilio, variando los precios entre Q.5.00, Q.10.00 y Q.15.00 por libra al consumidor final.

### 7.3. DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

El Manejo Agronómico de los cultivares de loroco, realizado por los propietarios de las plantas del departamento de San Marcos, es la que se detalla a continuación.

#### A) Tipo de Suelo

En cuanto al tipo de textura que presentaron los suelos, en los cuales se desarrollan los 41 cultivares de loroco estudiado en San Marcos, es la que se ilustra en la siguiente figura 34.

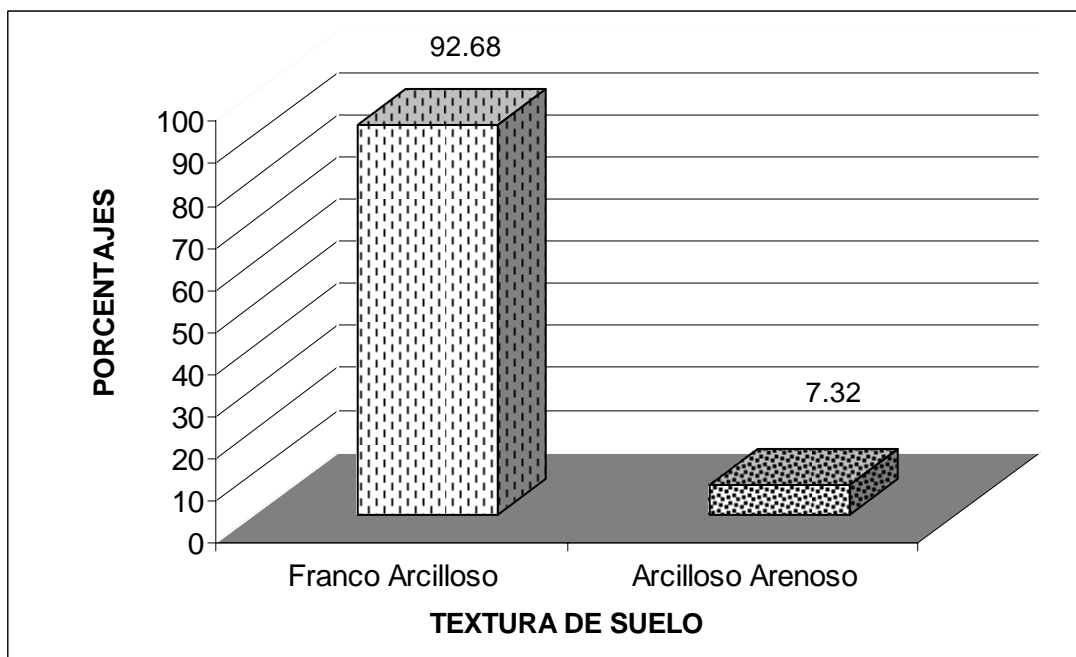


Figura 34. Texturas de los suelos de Loroco del departamento de San Marcos.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

De acuerdo a las texturas de la figura anterior, se concluye que la mayoría de los suelos donde se desarrollan los cultivares de loroco, procedentes del departamento de San Marcos, son de textura franco arcillosas, ya que reportaron un 92.68 % de un total de 38 agricultores. En una segunda categoría se ubicaron los suelos con textura arcillosa arenosa, lo que representó un 7.32 % a partir de tres propietarios.





## B) Topografía

Los suelos del departamento de San Marcos, en su mayoría representados por un 92.68 % (38 agricultores) son de topografía plana, y sólo un 7.32 % (tres agricultores) correspondieron a suelos con topografía quebrada.

## C) Rendimiento Aproximado

En lo relacionado al rendimiento obtenido de la flor de loroco, producto de cosechas anteriores en el departamento de San Marcos, en la siguiente figura, se muestran las producciones obtenidas.

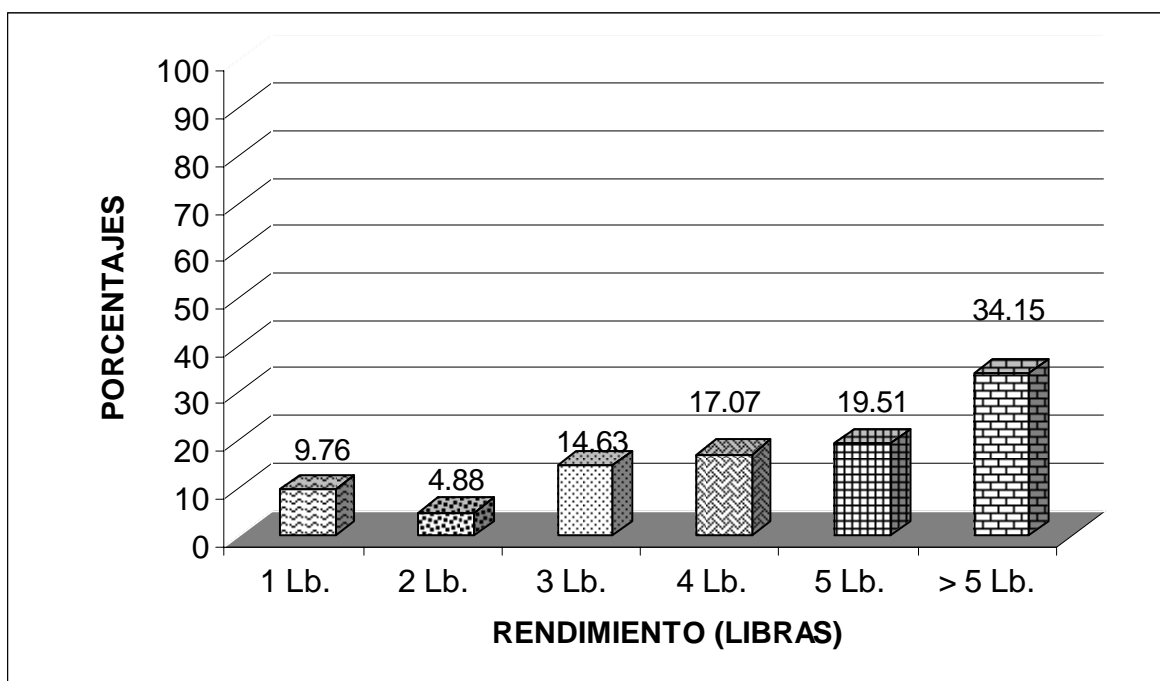


Figura 35. Rendimientos de flor de loroco obtenida en libras procedentes del departamento de San Marcos.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).

Según los rendimientos expresado en libras de la flor de loroco, de la figura 35, podemos decir que el mayor porcentaje lo obtuvo la producción de más de cinco libras, al haber registrado un 34.15 % de un total de 14 agricultores; el segundo rendimiento más alto se registro con una producción de cinco libras, siendo representada por un 19.51 %, a partir de ocho agricultores. Por lo que se concluye que éstos cultivares procedentes de San Marcos, son bastante productores al haber alcanzado los porcentajes más altos en su rendimiento.



#### **D) Edad de los Cultivares**

De los 41 cultivares de loroco estudiados, se estableció que un 43.90 %, correspondió a aquellos cultivares comprendidos entre uno a tres años de edad, siendo éstos cultivares bastante jóvenes. En un segundo plano, con un 26.83 % se registraron cultivares de cuatro a seis años. En tercer lugar, con un 17.07 % cultivares comprendidos entre los siete a diez años de edad. Finalmente, con un 12.20 % se agruparon cultivares con edades mayores a los 10 años.

#### **E) Forma de Reproducción del Material**

Se determinó que un 56.10 % de los agricultores, desconocen la forma de reproducir el cultivo; mientras que un 41.46 % indicó que su propagación se realiza de forma asexual, mediante el empleo de material vegetativo como rizomas y plántulas hijas; y un solo 2.44 % argumentó que la reproducción del cultivo es a través del uso de semilla botánica.

#### **F) Control de Plagas y Enfermedades**

Respecto a la presencia de patógenos y enfermedades, se determinó que un 85.37 % de los cultivares manifestó la presencia de plagas, tales como: Pulgones, Ácaros y Escamas. Y un 34.15 % indicó la presencia de enfermedades en los cultivares.

De lo anterior, solo un 24.39 % realiza control de patógenos, a través de productos químicos como: Tamarón, Volatón y Folidol.; no así, en la manifestación de machas foliares por Cercóspora.

#### **G) Fertilización**

En cuanto a la fertilización, se estableció que un 63.41 % (26 agricultores), no realiza ningún tipo de fertilización; mientras que un 36.59 % (15 agricultores) si lo realiza, empleando para ello productos como: Triple 15, 20-20-0, Sulfato de Amonio, como también abono orgánico, empleando estiércol de ganado.

#### **H) Comercialización del Producto**

Se determinó que el destino la producción de la flor de loroco, en un 90.24 % de la población estudiada en el departamento de San Marcos, es para autoconsumo; sin embargo, tan solo un 9.76 % se destina para la venta, principalmente en los mercados locales de los municipios de Ayutla y Malacatán, vendiéndose a precios de Q.10.00 y Q.15.00 la libra a los consumidores finales.



## 7.4. DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO

El Manejo Agronómico de los cultivares de loroco, brindado por los propietarios de las plantas, en el departamento de Quetzaltenango, es el que se detalla a continuación.

### A) Tipo de Suelo

El tipo de textura que presentaron los suelos, a partir de 22 cultivares caracterizados del departamento de Quetzaltenango, fueron en un 100 % de textura franco arcilloso.

### B) Topografía

Respecto a la topografía de los suelos del departamento de Quetzaltenango, los cultivares de loroco se desarrollaban en suelos 100 % planos, sin presentar ningún tipo de topografía accidentada.

### C) Rendimiento Aproximado

En lo relacionado al rendimiento de la flor de loroco, producto de cosechas anteriores en el departamento de Quetzaltenango, en la siguiente figura 36, se muestran las producciones obtenidas.

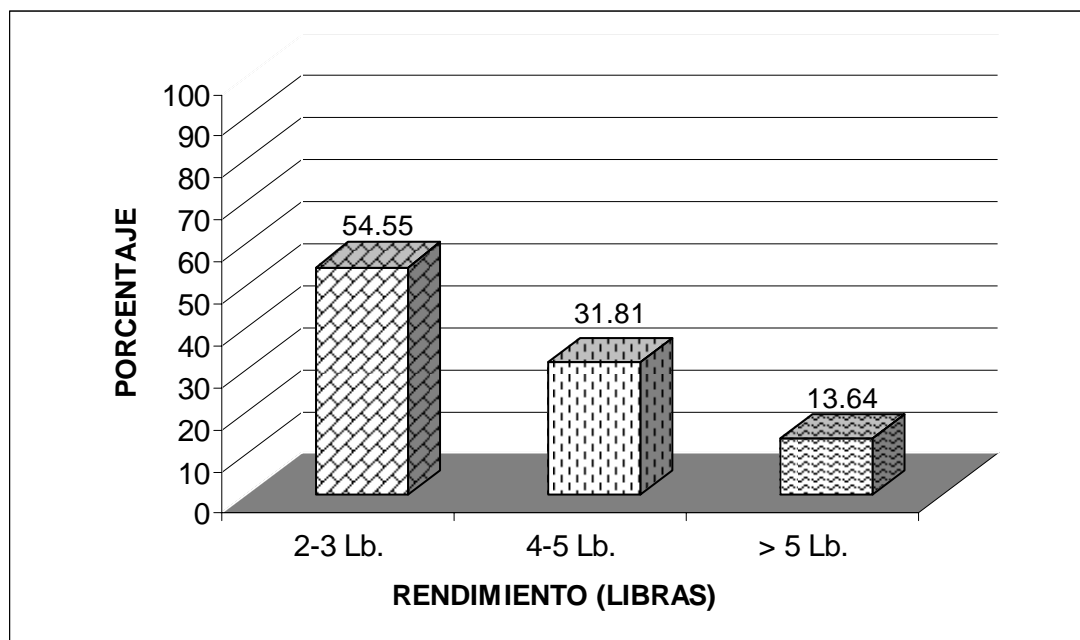


Figura 36. Rendimientos de flor de loroco obtenida en libras procedentes Del departamento de Quetzaltenango.

Fuente: Elaborado por el Autor, (2004).



De acuerdo a los datos presentados en el cuadro anterior, se estableció que el mayor porcentaje de producción con un 54.55 %, correspondió a la producción de dos y tres libras de flor de loroco; en una segunda categoría se ubicó la producción de cuatro a cinco libras, al alcanzar un porcentaje de 31.81 %; finalmente con un 13.64 %, se ubicaron aquellos cultivares que produjeron más de cinco libras.

#### D) Edad de los Cultivares

De los 22 cultivares de loroco estudiados, en del departamento de Quetzaltenango, a continuación en la siguiente figura 37 se muestra la distribución de las edades con las que contaban dichos cultivares.

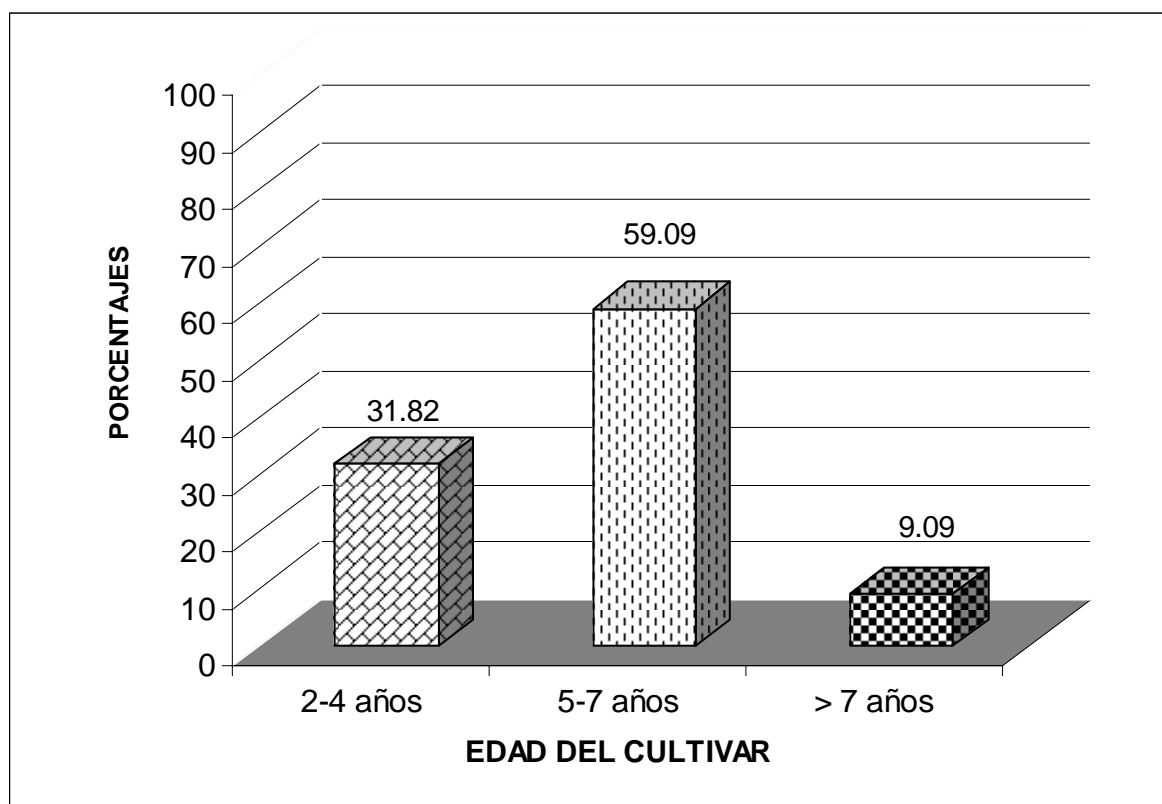


Figura 37. Edades en años, de cultivares de loroco procedentes de Quetzaltenango.

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

Según la figura anterior, se estableció que un 59.09%, correspondió a aquellos cultivares comprendidos entre cinco a siete años de edad; en segundo lugar, con un 31.82% se registraron cultivares de dos a cuatro años. Y finalmente en tercer lugar, con un 9.09 %, se ubicaron aquellos cultivares con edades comprendidas por más de siete años.



### **E) Forma de Reproducción del Material**

Se determinó que un 54.55 % de los agricultores (12), tienen conocimiento de reproducir asexualmente los cultivares; mientras que un 45.45 % (10), indicó desconocer la forma de propagar dicho cultivo, y ninguno manifestó propagarlo sexualmente.

### **F) Control de Plagas y Enfermedades**

Respecto a la presencia de patógenos y enfermedades, se determinó que un 27.27 % de los cultivares manifestó la presencia de plagas, tales como: Pulgones y Ácaros. Y un 11.50 % indicó la presencia de enfermedades en los cultivares.

De lo anterior, el 100 % de los agricultores manifestó no realizar ningún tipo de control (químico, cultural, etc.) a los cultivares, tanto para patógenos como para enfermedades.

### **G) Fertilización**

En cuanto a la fertilización, se estableció que un 90.91 % (20 agricultores), no realiza ningún tipo de fertilización; mientras que un 9.09 % (dos agricultores) si lo realiza, empleando para ello el fertilizante 20-20-0.

### **H) Comercialización del Producto**

Se determinó que el destino la producción de la flor de loroco, en un 95.45 % es para autoconsumo, y tan solo un 4.55 % vende la producción obtenida. Siendo en el mercado local el lugar de venta, como lo es en el municipio de Génova Costa Cuca, a un precio de venta de Q.20.00 la libra a los consumidores finales.



## VIII. CONCLUSIONES

1. En el Sur Occidente de Guatemala, se detectaron un total 135 cultivares nativos de loroco, en alturas comprendidas desde los 12 hasta los 915 metros sobre el nivel del mar, demostrando su alto potencial fitogenético. Suchitepequez aportó 51 cultivares, que representó el 37.78 %, San Marcos aportó 41 cultivares (30.37 %); mientras que Quetzaltenango aportó 22 cultivares (16.30 %), y finalmente el Retalhuleu con 21 cultivares (15.56 %). Estos cultivares, se encontraron a nivel de huertos familiares y en algunos casos creciendo silvestremente, en forma de maleza en cultivos como plátano, banano y maíz.
2. La variabilidad morfológica de los cultivares de acuerdo a los análisis Cluster y Componentes Principales, estuvo reflejada por: la longitud y ancho de las hojas, la forma de las hojas, los días a antesis, el número de flores por inflorescencia, longitud del tubo de la corola y de la garganta, la longitud del pecíolo, y la duración de la madurez fisiológica.
3. Se identificaron a nivel del Sur Occidente dos especies de loroco, donde un 98.52 % correspondió a *Fernaldia pandurata* Woodson, y un 1.48 % a *Fernaldia brachyparynx* Woodson; habiéndose diferenciado morfológicamente por la longitud del tubo de la corola, longitud y forma de la garganta de la corola. Sin embargo, para *Fernaldia pandurata* fue escasa la producción de plantas que desarrollaron folículos para obtención de semilla botánica, ya que únicamente un 3.76 % de la población se observó que si la produce.
4. Se determinó que, en los análisis sensoriales realizados a los cultivares de loroco, procedentes de los departamentos de Suchitepequez, Retalhuleu y Quetzaltenango, no existieron diferencias significativas entre los aspectos Sabor y Olor de tamal, al recibir el calificativo de Buenos y Agradables. Sin embargo, en el departamento de San Marcos, si existieron diferencias significativas, siendo los cultivares C16 y C27, procedentes de Pajapita y Catarina los de mejor aceptación sensorial, al haber recibido el calificativo de Buenos y Agradables; mientras que los cultivares C14 y C35, procedentes de Ocós y Malacatán fueron de aceptación Regular y Poco Agradables.
5. Se estableció a partir de 32 cultivares de loroco procedentes del Sur Occidente del país, un reservorio de germoplasma vivo con variabilidad morfológica, ubicado en la Granja Docente "Zahorí" del CUNSUROC.



6. Como cultivares promisorios, del departamento de Suchitepequez sobresalió el C37 procedente de Mazatenango, al haber reportado un rendimiento de 2,270 Kg/ha, no manifestó presencia de patógenos y enfermedades, fue precoz y obtuvo buena aceptación sensorial. Del departamento de Retalhuleu, sobresalió el C5 procedente de Champerico, con rendimiento de 851.25 K/ha, su cosecha duro 60 días, y obtuvo buena aceptación sensorial. Del departamento de San Marcos, sobresalió el C13 procedente de Malacatán, promediando 1,418.75 Kg/ha, no manifestó enfermedades y obtuvo un olor de tamal agradable. Finalmente, del departamento de Quetzaltenango, sobresalió el C11, procedente de Coatepeque, obteniendo un rendimiento de 1,418.75 Kg/ha, no manifestó presencia de patógenos y de enfermedad, y obtuvo buena aceptación sensorial.
7. Los suelos donde se desarrollan los cultivares de loroco en el Sur Occidente, en su mayoría son de textura franco arcillosa y de topografía plana. Los rendimientos de cosechas anteriores, oscilaron desde dos hasta más de cinco libras. Las edades de los cultivares variaron de dos hasta más de diez años, desconociendo por un 43.70 % de los agricultores sobre la forma de reproducir el cultivar, 52.59 % manifestó reproducirlo asexualmente, y un 3.70 % por semilla botánica. Un 14.07 % realiza control de plagas, no así de enfermedades. El destino del producto en un 88.89 % es para autoconsumo, un 7.41 % para la venta, y un 3.70 % para ambos, siendo el lugar de venta a través de mercados locales y en el mismo domicilio, vendiendo el producto a los consumidores finales, no contando con un precio establecido, variando desde los Q.5.00 hasta los Q.20.00 la libra de flor de loroco.





## IX. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones sobre el manejo agronómico del cultivo, tales como: distanciamientos de siembra, programa de fertilización, evaluación de tutores, etc. para poder ser manejado como un cultivo de explotación comercial, principalmente en aquellos cultivares considerados como promisorios.
2. Evaluar formas de propagación del cultivo, a través de enraizamiento de estacas (esquejes) de diferentes estados de maduración (leñoso, blando, semiblando); así como a través de selección de rizomas procedentes de plantas madres, esto debido a la falta de disponibilidad de semilla botánica para su reproducción.
3. Efectuar estudios sobre determinación de las principales plagas y enfermedades, ya que se conoce poco al respecto, si éstas influyen en el rendimiento del cultivo del loroco, principalmente en sus picos de mayor producción.
4. En futuros análisis sensoriales a flores de loroco, se recomienda la elaboración de un tipo de pasta (aderezo), esto para evitar sesgo en las variables a estudiar, como sabor, olor, etc. y el cultivo pueda contar con otro tipo de presentación para su demanda tanto en el interior como el exterior del país.



## X. BIBLIOGRAFÍA

Agronegocios – MAG (Oficina de Agronegocios del Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador), 2001. Alternativas de ¿Qué, Cómo y Cuándo producir? Homepage (en línea). San Salvador, SV. Consultado 8 ago. 2001. Disponible en <http://www.agronegocios.gob.sv>.

Alegría, B; García, C. de. 2001. Loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson). Nueva San Salvador, S.V. agronegocios @unete.com.sv; Ministry of Agricultura & livestock, Agrobussines office. 2p.

Azurdia, C. A. 1996. Lecturas en Recursos Fitogenéticos. Instituto de Investigación Agronómica,. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

1999. Recursos Fitogenéticos. Revista Tikalia. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.

2001. Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems. Watson, j. w. ; Eyzaguirre, P.B. IPGRI. Italia. 184 p.

Castiñeiras, L; Shagarodsky, T. 2003. Recuperar variedades locales y nativas. Manual de agricultura orgánica sostenible. INIFAT. La Habana, Cuba.145 p.

CENTA, (Centro Nacional De Tecnología Agropecuaria Y Forestal Honduras ) 2002 . Manual de manejo del cultivo de loroco. (en línea) Guatemala. Consultado del 18 de Octubre de 2003. Disponible en <http://WWW.Centa.Gob.Sv./htm>

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador)/ MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador). 1993. El cultivo del loroco. Programa de Hortalizas, SV. 14 p.

Chávez, J. L. 1993. Mejoramiento de Plantas. México. 136 p.

Chojolan, X. T. 2001. Caracterización de 121 cultivares de Frijol (*Phaseolus* spp. Y *Vigna* spp.) Provenientes del Departamento de Retalhuleu. Tesis Agr. Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Suroccidente. 73 p.

CRISCI, J.V.; LÓPEZ, M.F. 1,983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, E.E.U.U., O.E.A. 122 p.



CRUZ, J.R. DE LA. 1,982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

De Rosa. E. 1992. El Cultivo del Loroco. Boletín Divulgativo No. 57. San Andrés La Libertad, El Salvador. 17 p.

Girón. H. 1995. Descripción de algunos factores ambientales y Caracterización Botánica del loroco en estado silvestre en aldea Patache Guastatoya El Progreso. Tesis Agr. Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. 46 p.

Guía técnica del cultivo de loroco. 2,003. El Salvador. Consultado el 17 de enero de 2,003. disponible en: [www.agronegocios.gob.sv/Media/Hor2LorText.htm](http://www.agronegocios.gob.sv/Media/Hor2LorText.htm)

López Monzón, C.E. 1999. Caracterización de 83 cultivares de –frijol (*Phaseolus spp.* Y *vigna spp.* ) provenientes de la zona costera del Departamento de San Marcos. Tesis Agr. Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario de Suroccidente.

Martínez, A. 1982. Principios en la organización de exploraciones para recolectar germoplasma de interés social. Revista Tikalia. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.

MORTON, J. *Et. al.* 1,999. Guía Técnica del cultivo del loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson). El Salvador, Ministerio de Agricultura.

OIRSA (Organismo Internacional Regional de Salud Agropecuaria) 2002. Guía técnica del cultivo de Loroco (*Fernaldia pandurata*) en el Salvador. ( en línea) Guatemala. Consultado el 18 de Octubre de 2003. Disponible en [oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/El-Salvador/Loroco-00.htm](http://oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/El-Salvador/Loroco-00.htm)

Sevilla, R ; Holie, M. 1995. Recursos Genéticos Vegetales. Perú.

Posadas, H. 1988. Caracterización agromofológica y bromatológica de 11 materiales de papaya (*Carica papaya L.*) recolectados en el país, bajo condiciones del Centro de Agricultura Tropical Bulbuxyá, San Miguel Panan, Suchitepéquez. Tesis Agr. Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Sur occidente.

RIEPSA (Red Iberoamericana de Evaluación de Propiedades de los Alimentos) 1996. Curso taller de Evaluación Sensorial. Santafé de Bogotá.

Standley, P. ; Williams, L. 1969. Flora of Guatemala. Fieldana. Botany. USA. Field Museum of Natural History. 24 part. 8 (3).



Simmons, C.S. ; Tárano, T., J M. ; Pinto Z., J H. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

SOSOF, J. C. 1999. Evaluación de la resistencia al virus del mosaico dorado de 16 materiales de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris*) en la granja zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez. Tesis Agr. Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Suroccidente. 87 p.

Yac. J. 1993. Caracterización agroeconómica del cultivo del Loroco (*Fernaldia pandurata*) en las zonas seca y muy seca de el Progreso y Zacapa. Tesis Agr. Guatemala Gt. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad Agronomía. 73p.



## XI. A N E X O S

Cuadro 45. Matriz Básica de Datos del Departamento de Suchitepequez.

DEPARTAMENTO	CULTIVARES	GUÍA	INFORMACIÓN GENERAL DE LAS HOJAS								ESTADO DE FLORACIÓN										MAD. FIS.	COSECHA	
		Pubescencia	Forma de la Hoja	Apice de la Hoja	Base de la Hoja	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Area Foliar (cm)	Long. Pecíolo (cm)	Pubescencia Hoja	Días a Antésis	# Inflores/Planta	# Flores / Inflorescencia	Forma Lóbulo Cáliz	Color de Corola	Pubescencia Corola	Long. Tubo Corola (mm)	Longitud Pedicelo (mm)	Forma de garganta	Longitud Garganta (mm)	Ancho Garganta (mm)	Duración Madurez (Días)	Duración de Cosecha (Días)
SUCHITEPEQUEZ	1	2	6	1	1	13.80	8.40	75	2.30	1	6	908	14	2	2	2	17	12	2	16	8	2	192
	2	2	4	1	1	18.60	11.10	143	1.90	1	7	681	14	2	1	1	18	8	2	12	17	2	170
	3	2	6	1	1	15.40	9.10	95	2.50	1	7	1362	16	2	2	2	18	12	2	18	10	2	133
	4	2	6	1	1	12.90	6.20	53	2.30	1	7	454	13	3	2	2	19	10	2	12	8	2	131
	5	2	4	1	1	16.50	12.10	99	4.40	2	6	1362	18	2	1	1	20	8	1	13	10	2	171
	6	2	6	1	1	13.50	7.20	69	1.00	2	7	908	14	2	1	2	13.5	8.4	2	18	8	2	138
	7	2	6	1	1	12.40	5.80	50	2.00	2	7	1362	13	2	1	2	14	9	2	22	9	2	147
	8	2	4	1	1	14.90	9.30	106	2.20	2	7	681	16	2	2	1	24	8	2	14	13	2	13
	9	2	4	1	1	12.30	5.20	39	2.90	1	7	1816	12	2	2	1	15	9.5	2	11	12	2	189
	10	2	2	1	1	18.50	8.70	69	4.40	1	7	2724	15	2	2	1	16	10	2	13	14	2	218
	11	2	4	1	1	11.00	7.80	72	3.00	1	6	908	16	2	2	1	18	7	2	10	7	2	112
	12	2	4	1	1	14.40	12.00	106	4.00	2	6	454	16	2	2	1	16	8	2	12	6	2	190
	13	2	4	1	1	14.40	10.00	101	4.10	1	6	908	16	2	2	1	16	8	2	10		2	193
	14	2	4	1	1	15.50	11.50	130	4.20	2	6	1362	16	2	1	1	17	8	2	11	6	2	211
	15	2	6	1	1	12.00	7.20	59	4.50	2	6	908	17	2	1	1	11	10	2	15	10	2	191
	16	2	6	1	1	17.50	7.00	66	4.00	1	7	1816	18	2	1	1	18	12	2	10	9	2	204
	17	2	6	1	1	18.00	8.00	103	2.50	2	7	1362	11	2	2	1	15	10	2	18	8	2	280
	18	2	4	1	1	11.50	8.30	74	3.00	1	7	908	18	2	2	1	21	9	2	10	8	2	200
	19	2	4	1	1	14.80	11.30	110	3.90	2	6	908	15	2	2	1	16.5	7	2	10	6	2	180
	20	2	6	1	1	15.60	8.30	88	2.30	1	7	2270	21	2	1	1	17	11	2	12	9	2	186
	21	2	6	1	1	15.00	7.70	86	1.70	1	7	1816	26	2	1	1	16	14	2	1	11	2	186
	22	2	5	1	1	18.70	7.00	69	5.00	0		1816	22	2	1	2	21	10	1	10	6	2	181
	23	2	6	1	1	13.20	5.30	43	1.30	1	7	1362	17	2	2	1	11	10	2	12	9	2	173
	24	2	6	1	1	15.60	8.70	98	4.60	1	6	908	19	2	2	1	12	10	2	13	9	2	150
	25	2	4	1	1	14.60	9.20	63	3.10	1	6	908	24	2	1	1	12	11	2	13	9	2	13
	26	2	4	1	1	13.50	9.00	73	6.00	1	7	2724	16	2	2	1	16	8	2	15	7	2	191

Continuación cuadro 45 . . .

DEPARTAMENTO	CULTIVARES	GUÍA	INFORMACIÓN GENERAL DE LAS HOJAS								ESTADO DE FLORACIÓN										MAD. FIS. Duración Madurez (Días)	COSECHA Duración de Cosecha (Días)	
		Pubescencia	Forma de la Hoja	Apice de la Hoja	Base de la Hoja	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Area Foliar (cm)	Long. Pecíolo (cm)	Pubescencia Hoja	Días a Antésis	# Inflorec/Planta	# Flores / Inflorescencia	Forma Lóbulo Calíiz	Color de Corola	Pubescencia Corola	Long. Tubo Corola (mm)	Longitud Pedicelo (mm)	Forma de garganta	Longitud Garganta (mm)			Ancho Garganta (mm)
S	27	3	6	1	1	14.00	8.00	72	3.00	2	6	454	16	2	1	1	16	7	2	12	9	2	174
	28	3	6	1	1	13.20	8.00	99	3.00	2	6	908	15	2	1	1	16	8	2	12	9	2	210
U	29	2	6	1	1	10.00	6.60	42	4.60	1	6	1816	16	2	1	1	12	8	2	14	9	2	198
	30	3	6	1	1	13.50	7.70	72	2.50	2	6	1362	16	2	2	1	28	1	2	15	12	2	198
C	31	2	5	1	1	14.00	6.90	69	3.50	0	6	908	20	1	1	1	20	10	2	13	9	2	240
	32	2	6	1	1	10.00	5.20	41	2.00	2	7	1362	27	2	1	1	15	10	2	13	9	2	214
H	33	2	4	1	1	12.20	6.90	54	2.50	1	6	908	15	2	1	1	18	7	2	10	9	2	130
	34	2	6	1	1	13.40	8.20	72	4.00	1	6	908	19	1	2	1	16	8	2	12	9	2	200
I	35	2	4	1	1	11.00	6.60	51	2.80	2	6	908	18	2	2	1	16	8	2	13	9	2	168
	36	2	6	1	1	14.40	6.60	61	4.10	2	6	908	14	2	1	1	15	8	2	13	8	2	150
T	37	2	1	1	1	16.40	10.40	102	4.00	2	5	3632	20	2	1	1	19	12	2	10	7	3	128
	38	2	6	1	1	13.20	1.40	121	4.00	1	6	1135	16	2	2	1	14	9	2	10	9	3	124
E	39	2	6	1	1	14.00	6.50	52	2.30	1	6	454	13	2	2	1	16	8	2	13	9	2	143
	40	2	6	1	1	13.20	6.10	52	2.60	1	6	1135	19	2	1	1	15	8	2	13	8	2	191
P	41	2	6	1	1	10.70	5.40	40	2.60	1	6	908	1	2	1	1	20	11	2	17	8	2	156
	42	2	4	1	1	14.20	8.50	91	3.20	2	6	908	25	2	1	1	14	9	2	11	9	2	176
E	43	2	4	1	1	13.80	7.40	82	3.70	2	6	908	21	2	1	1	13	8	2	10	9	2	150
	44	2	6	1	1	19.60	11.20	99	5.00	2	6	2270	26	2	1	1	22	10	2	12	8	3	140
Q	45	2	6	1	1	10.00	7.00	62	2.80	1	6	1362	21	2	1	1	18	8	2	15	8	2	170
	46	2	4	1	1	12.40	6.80	75	0.60	2	7	1362	19	2	1	1	12	9	2	10	9	2	138
U	47	2	6	1	1	17.70	9.10	99	2.50	2	6	1135	19	2	1	1	18	10	2	15	5	2	180
	48	2	6	1	1	12.00	6.80	52	4.00	1	6	1362	16	2	1	1	17	8	2	13	9	2	175
E	49	3	4	1	1	13.00	8.90	79	3.20	1	6	3178	20	3	1	1	16	11	1	16	7	2	198
	50	2	6	1	1	13.50	6.10	42	2.00	1	6	908	18	2	1	1	19	15	1	16	7	2	180
Z	51	2	6	1	1	20.70	11.00	109	4.00	1	7	1362	26	2	1	1	15	12	2	13	9	2	206





Figura 38. Medición de muestras vegetativas de loroco.  
Fuente: Trabajo de Campo del Autor, (2004).



Figura 39. Preparación de tamales de loroco, muestra con su boleta de de evaluación sensorial, agua y soda. Personas panelistas. Llenado de boletas.

Fuente: Elaboración del Autor, (2004).

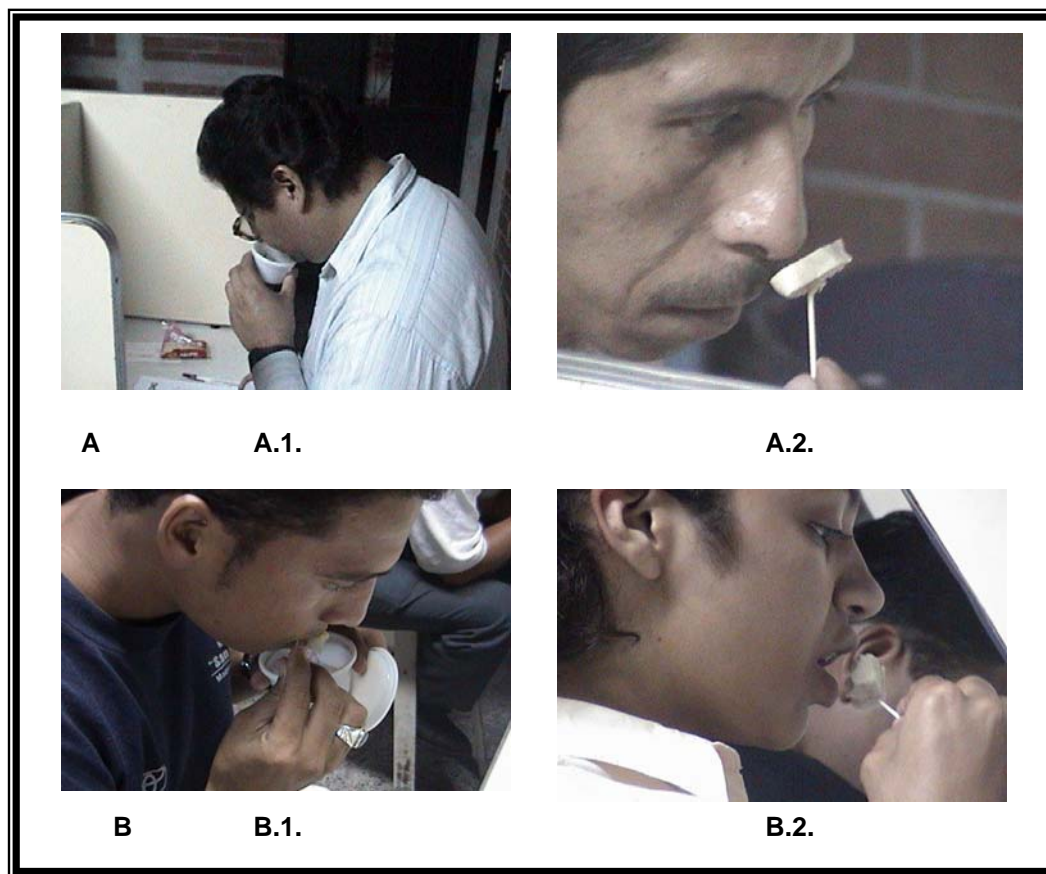


Figura 40. (A.1.) y (A.2.) Evaluación del aspecto de Olor de tamal de loroco.  
(B.1.) y (B.2.) Evaluación del aspecto sabor de tamal de loroco.

Fuente: Panel de Catación de Loroco, (2004).