

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
AGRONOMIA**



**TRABAJO DE TESIS:**

**CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE FLOR Y FRUTO DE LOS  
CULTIVARES DE JOCOTE *Spondias purpurea* L. PRESENTES EN EL  
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.**

**OTTO DAVID ALVAREZ RUIZ**

**INGENIERO AGRONOMO**

**CHIQUIMULA, MARZO DE 2010**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
AGRONOMIA**



**TRABAJO DE TESIS**

**CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE FLOR Y FRUTO DE LOS  
CULTIVARES DE JOCOTE *Spondias purpurea* L. PRESENTES EN EL  
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA.**

**PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO**

**POR**

**OTTO DAVID ALVAREZ RUIZ**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO**

**INGENIERO AGRONOMO**

**EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO**

**CHIQUIMULA, FEBRERO DE 2010**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE  
AGRONOMIA**



**RECTOR**

**Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios**

**CONSEJO DIRECTIVO**

- Presidente:** Ing. Agr. Mario Roberto Díaz Moscoso; MSc.  
**Secretario:** Lic. Nery Waldemar Galdámez Cabrera; MSc.
- Representantes docentes:** Lic. Gildardo Guadalupe Arriola Mairen; MSc.  
Lic. Benjamín Alejandro Pérez Valdés; MSc.
- Representantes egresados:** Ing. Agr. Walter Orlando Felipe Espinoza.
- Representantes Estudiantiles:** PC. Giovanna Gisela Sosa Linares.  
PC. Edgar Wilfredo Chegüén Herrera
- Coordinador Académico:** Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón.
- Coordinador de carrera:** Ing. Agr. José Leónidas Ortega Alvarado; MSc.
- Terna Evaluadora:** Ing. Agr. David Horacio Estrada Jerez  
Ing. Agr. José Luis Sagüil Barrera  
Ing. Agr. Godofredo Ayala Ruiz

Chiquimula, febrero de 2010

Consejo Directivo  
Centro Universitario de Oriente  
Chiquimula

Honorables Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:  
**“CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE FLOR Y FRUTO DE LOS CULTIVARES DE JOCOTE *Spondias purpurea* L. PRESENTES EN EL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA”**

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

Atentamente,

TPA Otto David Alvarez Ruiz

## TESIS QUE DEDICO

**A:** DIOS.

**A:** LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y EL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE.

**A:** LA CARRERA DE AGRONOMIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE.

**A:** MIS CATEDRATICOS UNIVERSITARIOS.

**A:** MIS ASESORES EN LA PRESENTE TESIS.

**A:** MI AMADA FAMILIA.

**A:** MIS AMIGOS.

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Por darme la vida y fortaleza para alcanzar este valioso triunfo y por las miles de bendiciones que he recibido de él.
- A MIS PADRES:** Emmanuel Beltrán Alvarez Navas y María Milagro Ruiz de Alvarez, quienes a través de sus esfuerzos, apoyo, amor y comprensión me brindaron la oportunidad de terminar mi carrera.
- A MI HERMANOS:** Manuel Eduardo y Daniel Enrique por su apoyo incondicional; Y Luis Fernando (Q.E.P.D) Siempre te llevo en mi mente y mi corazón hermano querido.
- A MIS ABUELOS:** “Mamita y Papá Lalo” (Q.E.P.D.) Siempre están y estarán en mi mente y en mi corazón.
- A MIS CATEDRATICOS:** Por ser los autores de mi formación como profesional.
- A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS** Con quienes he compartido diferentes momentos en mi vida y especialmente durante mi carrera profesional.
- AL CUNORI:** Por ser la casa de estudios en donde se forman los profesionales que contribuirán al desarrollo de nuestro país.

## INDICE

CONTENIDO	PAGINA
I. INTRODUCCION	i
II. DEFINICION DEL PROBLEMA	03
III. JUSTIFICACION	04
IV. MARCO TEORICO	05
4.1 Aspectos botánicos y culturales	05
4.2 Descripción botánica	05
4.2.1 Árbol	05
4.2.2 Tronco y ramas	06
4.2.3 Corteza	06
4.2.4 Hoja	06
4.2.5 Inflorescencia	06
4.2.6 Fruto	07
4.2.7 Semilla	07
4.2.8 Sexualidad	07
4.3 Contenido de nutrientes	07
4.4 Cultivar	08
4.5 Los recursos genéticos de las plantas cultivadas	08
4.6 Definición de recursos genéticos	11
4.6.1 Cultivares primitivos	11
4.6.2 Cultivares avanzados	12
4.6.3 Poblaciones silvestres	12
4.6.4 Parientes silvestres	12
4.6.5 Componentes genéticos	13
4.7 Importancia de la variabilidad genética en el Mejoramiento de las plantas	13
4.8 Erosión genética	13
4.9 Caracterización	13

4.10	Carácter	13
4.11	Carácter cuantitativo	14
4.12	Los caracteres como datos científicos	15
4.13	Taxonomía numérica	15
	4.13.1 Aplicación de las técnicas de la taxonomía numérica	15
4.14	Análisis de datos	16
4.15	Métodos multivariados más usados para el análisis de Datos de caracterizaciones	16
	4.15.1 Análisis de componentes principales (ACP)	16
	4.15.2 Análisis de conglomerados (Cluster)	18
4.16	Usos del jocote	18
	4.16.1 Consumo Humano	18
	4.16.2 Consumo Animal	18
	4.16.3 Madera	18
	4.16.4 Medicinal	19
4.17	Manejo agronómico y requerimientos agroclimáticos	19
	4.17.1 Propagación	19
	4.17.2 Requerimientos agroclimáticos	19
	4.17.3 Ph	19
	4.17.4 Precipitación	19
	4.17.5 Temperatura	19
	4.17.6 Altitud	19
	4.17.7 Establecimiento de plantaciones	19
	4.17.8 Edad de producción	20
	4.17.9 Plagas	20
V.	MARCO REFERENCIAL	21
5.1	Descripción general del área de estudio	21
5.2	Fisiografía	22
5.3	Hidrografía	22
5.4	Extensión territorial del departamento	23
5.5	Áreas de protección y conservación	23



5.6	Zonas de Vida	24
5.6.1	Bosque seco sub – tropical (bs-S)	24
5.6.2	Monte espinoso sub – tropical (me-S)	25
5.6.3	Bosque húmedo sub – tropical templado (bn-S (t))	25
5.6.4	Bosque húmedo montano bajo sub – tropical (bh-MB)	25
5.6.5	Bosque muy húmedo sub – tropical (frío); (bmh-S (f))	25
5.7	Temperatura media	25
5.8	Precipitación promedio	25
5.9	Suelos	25
5.9.1	Entisoles	26
5.9.2	Inceptisoles	26
5.9.3	Alfisoles	26
5.9.4	Andisoles	26
5.9.5	Ultisoles	26
5.9.6	vertisoles	26
5.10	Estratos altitudinales	27
5.11	Estudios similares realizados en el país	27
5.11.1	Caracterización morfológica y fenológica “in situ” de materiales genéticos de zapote Pouteria sapota, en las cuencas de los ríos La Conquista y Tutunico en el municipio de Quezaltepeque, Chiquimula	27
5.11.2	Caracterización agromorfológica “In situ” de aguacate criollo Persea americana Mill. del departamento de Sololá, Guatemala	28
VI.	METODOLOGIA	29
6.1	Objetivos	29
6.1.1	General	29
6.1.2	Específicos	29
6.2	Recopilación de Información	30

6.3	Área de estudio	30
6.4	Determinación de los sitios de colecta	31
6.5	Selección de material experimental	32
6.6	Georeferenciación	32
6.7	Colecta de flores y frutos	33
	6.7.1 Flores	33
	6.7.2 Frutos	33
6.8	Descripción de material vegetativo y registro de información	34
6.9	Análisis de las muestras de flor y fruto	34
6.10	Análisis estadístico de la información	34
XII.	RESULTADOS Y DISCUSION	36
7.1	Descripción de Caracteres Cualitativos del Fruto	36
	7.1.1 Color del fruto	36
	7.1.2 Textura del fruto	38
	7.1.3 Relación largo – ancho	39
	7.1.4 Restos de Estigmas	40
	7.1.5 Distancia del Diámetro Mayor a partir de la Base	40
	7.1.6 Protuberancia Basal	41
	7.1.7 Forma de la Base	41
	7.1.8 Forma del Ápice	42
	7.1.9 Vestigios de Fusión de Estigmas	42
	7.1.10 Aroma	42
	7.1.11 Tipo de Pulpa	43
	7.1.12 Época de Cosecha	43
7.2	Descripción de Caracteres Cuantitativos de la Flor	43
7.2.1	Color de la Flor	43
	7.2.2 Fusión de los Estambres	44
	7.2.3 Punto de Inserción de la Antera Respecto Del Filamento	45
	7.2.4 Ovario en Relación a los demás Componentes	46

7.3	Descripción de Caracteres Cuantitativos del Fruto	47
7.3.1	Peso del Fruto	47
7.3.2	Peso de la Pulpa	47
7.3.3	Porcentaje de Peso de la Pulpa Respecto de La semilla	48
7.3.4	Longitud del Fruto	48
7.3.5	Diámetro del Fruto	49
7.3.6	Grosor de Epicarpio y Mesocarpio	50
7.3.7	Grados Brix	50
7.3.8	Peso de la Semilla	51
7.3.9	Longitud de la Semilla	51
7.3.10	Diámetro de Semilla	52
7.4	Descripción de Caracteres cuantitativos de la Flor	52
7.4.1	Número de Estambres y Longitud de Estambres	52
7.4.2	Número de Sépalos y Lóbulos	53
7.4.3	Número de Pétalos	53
7.4.4	Altura de la Flor	54
7.5	Variables Constantes	55
7.6	Características Morfológicas	56
7.7	Caracteres Cuantitativos y Cualitativos	56
7.7.1	Asociación entre Características	58
7.8	Análisis de Componentes Principales	61
7.8.1	Análisis e Interpretación	62
7.8.2	Primer Componente	64
7.8.3	Segundo Componente	64
7.9	Análisis de Conglomerados	66
7.9.1	Similitud entre Materiales de Jocote Evaluados	67
7.9.2	Clasificación de los Conglomerados	69
7.10	Descripción de los Cultivares encontrados en Chiquimula	73
7.10.1	CULTIVAR CORONA ( <i>Spondias purpurea</i> )	73
7.10.2	CULTIVAR AMARILLO ( <i>Spondias purpurea</i> )	80

7.10.3 CULTIVAR IPALTECO ( <i>Spondias purpurea</i> )	86
7.10.4 CULTIVAR AZUCAR ( <i>Spondias purpurea</i> )	92
7.10.5 CULTIVAR SAPO ( <i>Spondias purpurea</i> )	98
7.10.6 CULTIVAR SAMARUTE ( <i>Spondias purpurea</i> )	104
7.10.7 CULTIVAR COLORADO ( <i>Spondias purpurea</i> )	110
7.10.8 CULTIVAR GUITARILLA ( <i>Spondias purpurea</i> )	116
7.11 Abundancia de Cultivares	122
7.12 Preferencia de Cultivares	122
7.13 Posición de las Flores	124
7.14 Materiales Promisorios de Jocote	124
XII. CONCLUSIONES	126
IX. RECOMENDACIONES	128
X. BIBLIOGRAFIA	129
XI. ANEXOS	131

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
01	Extensión territorial de los municipios de Chiquimula	23
02	Áreas protegidas de Chiquimula	24
03	Área de estudio	31
04	Color de los frutos de Jocote muestreados en el Departamento de Chiquimula	37
05	Color de la flor de los diferentes cultivares de jocote	44
06	Pesos promedios de los diferentes cultivares de jocote	47
07	Pesos promedios de la pulpa de los diferentes cultivares De jocote	48
08	Porcentajes promedios de la pulpa respecto a la semilla De los diferentes cultivares de jocote	48
09	Longitud promedio del fruto en cm. de los diferentes Cultivares de jocote	49
10	Diámetro promedio del fruto en cm. de los diferentes Cultivares de jocote	49
11	Grosor del epicarpio y mesocarpio promedio en cm De los diferentes cultivares de jocote	50
12	Grados Brix promedio de los diferentes cultivares de jocote	50
13	Pesos promedios de la semilla de los diferentes Cultivares de jocote	51
14	Longitud promedio de la semilla en cm. de los diferentes Cultivares de jocote	51
15	Diámetro promedio de la semilla en cm. de los diferentes Cultivares de jocote	52
16	Altura promedio de la flor en cm. de los diferentes Cultivares de jocote	54
17	Estadística descriptiva de los caracteres de jocote	57

18	Correlación simple de los caracteres de jocote	59
19	Coefficientes de asociación altos y medios	60
20	Matriz de componentes principales	63
21	Varianza total explicada	63
22	Características de los grupos obtenidos por el análisis de Conglomerados	68
23	Conglomerados de jocote	70
24	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Corona	74
25	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Corona	74
26	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Corona	75
27	Calendario fenológico del cultivar Corona	76
28	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Corona	79
29	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Amarillo	81
30	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Amarillo	81
31	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Amarillo	82
32	Calendario fenológico del cultivar Amarillo	83
33	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Amarillo	85
34	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Ipalteco	87
35	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Ipalteco	87
36	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar ipalteco	88
37	Calendario fenológico del cultivar Ipalteco	89
38	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Ipalteco	91
39	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Azúcar	93
40	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Azúcar	93
41	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Azúcar	94
42	Calendario fenológico del cultivar Azúcar	95
43	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Azúcar	97
44	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Sapo	99
45	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Sapo	99
46	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Sapo	100
47	Calendario fenológico del cultivar Sapo	101

48	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Sapo	103
49	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Samarute	105
50	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Samarute	105
51	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Samarute	106
52	Calendario fenológico del cultivar Samarute	107
53	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Samarute	109
54	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Colorado	111
55	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del Cultivar Colorado	111
56	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Colorado	112
57	Calendario fenológico del cultivar Colorado	113
58	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Colorado	115
59	Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Guitarill	117
60	Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Guitarilla	117
61	Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Guitarilla	118
62	Calendario fenológico del cultivar Guitarilla	119
63	Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Guitarilla	121
64	Clasificación según peso de fruto	124
65	Materiales promisorios de jocote	125
66	Recursos necesarios para la descripción del material vegetativo	132
67	Matriz básica de datos de la caracterización morfológica y Fenológica de cultivares de jocote <i>Spondias purpurea</i> L. en el Departamento de Chiquimula	139

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
01	Inflorescencia de Jocote <i>Spondias purpurea</i> L.	05
02	Forma de recolectar las muestras de jocote	34
03	Flujograma para el análisis estadístico de la caracterización De flor y fruto de <i>Spondias purpurea</i> L.	35
04	Frutos con textura tipo liso	38
05	Frutos con textura tipo semi liso	38
06	Frutos con textura tipo semi rugoso	38
07	Frutos con textura tipo rugoso	38
08	Fruto alargado	39
09	Fruto intermedio	39
10	Fruto redondo	39
11	Comparación de frutos con los tres tipos de restos de estigmas	40
12	Comparación de frutos con los dos tipos de distancia de Diámetro mayor a partir de la base	40
13	Comparación de frutos con y sin protuberancia basal	41
14	Comparación de frutos con los dos tipos de forma de base	41
15	Comparación de frutos con los dos tipos de forma de ápice	42
16	Comparación de frutos con o sin vestigios de fusión de estigmas	42
17	Tipo de pulpa de los jocotes	43
18	Flor con tonalidad rosa	44
19	Flor con tonalidad roja	44
20	Forma de los estambres	45
21	Forma de inserción dorsifija	45
22	Colocación del ovario con respecto a los demás componentes	46
23	Número de estambres de la flor	53
24	Longitud de los estambres	53
25	Número y forma del sépalo	53



26	Número de pétalos de la flor de jocote	54
27	Distribución de 62 cultivares de jocote, de acuerdo a los Valores respectivos de los dos componentes principales	64
28	Flujograma del análisis estadístico de la caracterización de Flor y frutos de <i>Spondias purpurea L.</i>	72
29	Inflorescencia de Corona	73
30	Fruto de Corona	73
31	Inflorescencia de Amarillo	80
32	Fruto de Amarillo	80
33	Inflorescencia de Ipalteco	86
34	Fruto de Ipalteco	86
35	Inflorescencia de Azúcar	92
36	Fruto de Azúcar	92
37	Inflorescencia de Sapo	98
38	Fruto de Sapo	98
39	Inflorescencia de Samarute	104
40	Fruto de Samarute	104
41	Inflorescencia de Colorado	110
42	Fruto de Colorado	110
43	Inflorescencia de Guitarilla	116
44	Fruto de Guitarilla	116
45	Gráfica de preferencia del consumidor con respecto a la Cantidad de azúcar	123
46	Gráfica de preferencia del consumidor con respecto al Peso de la fruta	123
47	Posición de las flores de los cultivares de jocote	124
48	Zonas de vida del departamento de Chiquimula	133
49	Temperaturas media anual de departamento de Chiquimula	133
50	Precipitación promedio anual del departamento de Chiquimula	134
51	Clasificación taxonómica de los suelos de Chiquimula	134
52	Colección de frutos cultivares de Jocote Corona	135

53	Colección de frutos cultivares de jocote	136
54	Colección de frutos cultivares de jocote	137
55	Tabla de colores hexadecimales	138
56	Mapa de los lugares donde se recolectaron muestras	139

## RESUMEN

La presente investigación consistió en la caracterización de 62 materiales genéticos de jocote *Spondias purpurea L.* realizado en el departamento de Chiquimula. A cada material genético le fueron evaluadas 34 variables morfológicas que tipifican cada uno de los materiales, a partir de las cuales haciendo uso del análisis multivariado se logró determinar el grado de afinidad y variabilidad existente entre ellos.

Mediante dicha investigación fue posible identificar 8 cultivares de jocote *Spondias Purpurea L.* presentes en el departamento de Chiquimula; clasificándose jocotes de invierno: Corona, Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Sapo, Samarute y en jocotes de verano: Colorado y Guitarilla.

Mediante el análisis de componentes principales se identificaron 3 grandes grupos: el primer grupo se encuentra el cultivar Corona; en el segundo grupo se encuentran los cultivares Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Sapo y Samarute y en el tercer grupo lo conforman el cultivar Colorado y Guitarilla.

De acuerdo a los análisis realizados se determinó que existe variabilidad morfológica y fenológica, entre los diferentes materiales de jocote *Spondias purpurea L.* caracterizados en el departamento de Chiquimula. Las variables que en mayor proporción explican la variabilidad existente entre los cultivares son las relacionadas con el fruto tales como: peso de la fruta, peso de la pulpa, color del epicarpio, grados brix, color de los pétalos y época de cosecha.

## I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala, el escaso desarrollo de la actividad frutícola, ha provocado que unos cuantos cultivos, en su mayoría introducidos, desplacen especies nativas, que ofrecen un alto potencial de aprovechamiento, no solamente por su alta productividad y calidad alimenticia, sino también por el aprovechamiento integral de estos cultivos; realidad a la cual no escapa el jocote. Como consecuencia de la falta de estudios de base y una explotación racional, corren el riesgo de perderse por el proceso de erosión genética.

El jocote *Spondias purpurea* L. es un cultivo de difusión en el país, sin embargo no existe información generada en nuestro medio, en la cual se puedan identificar los diferentes tipos de cultivares que existen; cuáles de estos cultivares tengan buenas características, para productores, mejoradores y que se puedan adaptar a sus condiciones agroclimáticas.

El Jocote *Spondias purpurea* L. es considerado como un cultivo tradicional, que se implementa como un patrimonio que complementa la nutrición y economía de muchos hogares rurales, en donde predominan los suelos de baja fertilidad y en los cuales otros cultivos no logran desarrollarse satisfactoriamente por las condiciones ecológicas adversas que se presentan. Siendo el jocote un cultivo que se le ha brindado un manejo deficiente, ha sido muy bondadoso al ofrecer las cosechas con el mínimo de esfuerzo.

Guatemala como parte de Mesoamérica, es considerada centro de origen del jocote, por ello presenta una gran diversidad de variedades de las cuales no se tiene una descripción científica (botánica), haciéndose necesario el planteamiento del estudio de la descripción morfológica de flor y fruto de las variedades de jocote que se encuentran en el departamento de Chiquimula.

La presente investigación consistió en la caracterización morfológica de flor y fruto de 62 árboles de jocote en el departamento de Chiquimula. La caracterización permitió la medición de caracteres o “datos científicos” a los que se aplicó análisis estadísticos como: análisis multivariable con el propósito de conocer la variabilidad y similitud existente entre ellos, como punto de partida para futuros trabajos de selección conservación y mejoramiento genético, también es la base para determinar materiales con características genéticamente promisorias que merecen ser conservados

Se encontró una diversidad de 8 cultivares de jocotes los cuales son: Corona, Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Sapo, Samarute, Colorado y Guitarilla; según los tamaños, color y forma del fruto, época de cosecha, color de la flor entre otros. En la investigación realizada se establecieron cinco grupos de materiales de jocote de acuerdo al análisis de conglomerados evaluados.

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Guatemala dadas sus características topográficas, climáticas y edafológicas es considerada como uno de los centro de origen del jocote *Spondias purpurea* L. juntamente con el resto de países de Centroamérica y México (Mesoamérica).

Actualmente no se conoce ni se cuentan con registros de la variabilidad genética del cultivo de jocote *Spondias purpurea*, que prevalece en el departamento de Chiquimula.

### III. JUSTIFICACIÓN

Guatemala, se sitúa en una posición geográfica privilegiada, en donde su diversidad climática, permite el desarrollo de una extensa variedad de especies, tropicales y subtropicales, que constituyen una enorme riqueza en recursos fitogenéticos. Tal es el caso del jocote *Spondias purpurea* L., que como fruta tropical constituye una fuente de vitaminas, carbohidratos y fibra, que pueden ser útiles para balancear la dieta de la población.

A pesar de la abundante riqueza fitogenética con que cuenta Guatemala, existe poca investigación en este tema y se desconoce la variabilidad genética de muchas especies entre ellas el jocote.

Debido a la importancia comercial de esta especie, en algunas regiones del departamento. Es necesario contribuir al conocimiento de la variabilidad genética, que se presenta de *Spondias purpurea*, a través de un estudio básico sobre la descripción morfológica de flor y fruto, de las variedades presentes en el departamento de Chiquimula.

La presente investigación está encaminada principalmente a establecer los descriptores de la especie de Jocote, para el departamento de Chiquimula, porque se carece de esta información, para posteriormente identificar y clasificar las variedades existentes. Así mismo contribuye como punto de partida para futuras investigaciones en este cultivo.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Aspectos botánicos y culturales

El jocote *Spondias purpurea* L. es una especie originaria de Centroamérica y México, se encuentra diseminada por el Caribe y América Tropical, y que presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Subclase. Rosidae  
Orden: Sapindales  
Familia: Anacardiaceae  
Genero: Spondias  
Especie: *S. purpurea* L.  
Común: Jocote

El nombre de jocote, es derivado del Náhuatl “xocotl”, término genérico de frutos agrios, en contradicción de “Zapotl” que se refiere a frutos dulces.



**Fig. 1 Inflorescencia de Jocote *Spondias purpurea* L.**

### 4.2 Descripción botánica

**4.2.1 Árbol:** El Jocote, *Spondia spp.* Pertenece a la familia de las Anacardiáceas, es un arbusto o árbol pequeño, hasta de 10 m. de alto, caducifolio, copa frondosa, y amplia, muy extendida en sentido horizontal. (Standley y Steyermark 1946).



**4.2.2 Tronco y ramas:** Tronco corto se ramifica desde 1 metro de altura, hasta de 40 cm. de diámetro, corteza grisácea, lisa o verrugosa, ramas gruesas, retorcidas y frágiles o quebradizas.

**4.2.3 Corteza:** Externa rugosa, muy ornamentada y con aspecto muy variable, de color gris plomo a moreno verdoso, a veces con fisuras irregulares y protuberancias con textura de corcho pequeñas o en ocasiones muy grandes, que incluso pueden confundirse con espinas.

**4.2.4 Hoja:** Hojas imparipinadas, sobre pecíolos de 2 a 3 cm. de largo, lamina oblonga o elíptica en contorno general, de 8 a 15 cm. de largo, pecíolos de 0.5 a 2 mm. de largo, con frecuencia pilosos, foliolos de 3 a 12 pares, alternos u opuestos, oblicuamente oblongos o elípticos a ovalados, de 1.5 a 6 cm. de largo y 0.7 a 3 cm., de ancho.

Además el jocote, *Spondia spp.* presenta un ápice de redondeado a agudo, en ocasiones cortamente acuminado, base asimétrica, cuneada o algo atenuada a obtusa, borde entero a levemente aserrado, membranáceos, labrados a pilosos, especialmente sobre las nervaduras del envés. (Standley y Steyermark 1946).

**4.2.5 Inflorescencia:** En forma de panículas racemiformes o subcapitadas, de 1 a 4 cm. de largo de las ramillas cuando la planta se encuentra desprovista de hojas, pedicelos articulados, bracteolados, de 0.5 a 4 mm. de largo; 5 segmentos de cáliz, rosados a rojos, ampliamente ovados, de alrededor de 1 mm. de largo, fimbriados en el margen, pubérulos.

Pétalos, rojos a rosados, oblongo – lanceolados, de alrededor de 3 mm. de largo, involutos, de ápice agudo y encorvado, glabros; estambres 10, subyúgales o desiguales, un poco mas corto que los pétalos, anteras de 0.5 a 1 mm. de largo (estériles en las flores femeninas)

Disco anular, carnosos, subentero a dividido en 5 nectarios contiguos, a veces más o menos bilocados, ovario profundamente lobado, estilos 4 a 6, subulados en la juventud, cortos y gruesos después, el gineceo reducido en las flores masculinas, drupa cilíndrica, de 1.5 a 3.5 (5 en plantas cultivadas) cm. de largo por 1.5 a 2.5 cm. de diámetro, endocarpio (hueso) amarillo, fibroso, conteniendo una o más semillas. Ovario de 3 a 5 locular, 3 estilos y muchas veces 4. El fruto es una drupa elipsoidal (ovoide) de 3 a 5 cm de largo, lisa y brillante púrpura, rojo vino o amarilla, con el epicarpio firme. El mesocarpio carnosos y amarillo de 5 a 7 mm de grosor, es dulce, acidulo, de sabor muy agradable. El endocarpio ocupa la mayor parte del fruto y es un cuerpo duro como madera constituido por fibras entre las cuales se haya los restos de semillas mal formadas en forma de escamas. (Standley y Steyermark 1946).

**4.2.6 Fruto:** En solitario o en grupos de 2 o 3, puede ser púrpura, oscuro, rojo brillante, naranja, amarillo o rojo y amarillo. Varían de 2 – 5 cm de largo y generalmente tienen forma de huevo (Ovoide). La piel es brillante y firme, la pulpa aromática, amarilla, fibrosa, muy jugosa y con un intenso sabor a ciruela ligeramente ácido o a veces ácido.

**4.2.7 Semilla:** Es una nuez áspera, fibrosa, dura y gruesa, de 1 a 2 cm de largo y contiene hasta 5 pequeñas semillas. Sin embargo, habitualmente las semillas están ausentes y la nuez solo contiene restos de semillas abortadas. Esto se debe casi siempre a una pobre formación del polen.

**4.2.8 Sexualidad:** Hermafrodita, polígama.

### 4.3 Contenido de nutrientes

Contenido de nutrientes (por 100 gramos de pulpa).

- Agua (g) 70.4
- Proteína(g) 1.0

- Grasa (g) 0.2
- Carbohidratos totales (g) 27.4
- Fibra cruda (g) 0.5
- Ceniza (g) 1.0
- Calcio (mg) 17
- Fósforo (mg) 49
- Hierro (mg) 0.8
- Actividad de vitamina A (ug) 35
- Tiamina (mg) 0.09
- Riboflavina (mg) 0.04
- Niacina (mg) 1.18
- Acido ascórbico (mg) 52
- Valor energético (kcal) 104

#### **4.4 Cultivar**

Según el Código Internacional de Nomenclatura Botánica, 2000; se denomina cultivar a cada uno de los grupos en que se dividen las especies, y que se componen de individuos que, además de los caracteres propios de la misma, tienen en común otros caracteres morfológicos por los cuales se asemejan entre sí y se distinguen de los de las demás variedades.

#### **4.5 Los recursos genéticos de las plantas cultivadas**

M. Holle y J. T. Esquinas consideran que la variabilidad genética de las plantas cultivadas, también llamada recursos fitogenéticos, está formada por especies cultivadas y especies silvestres. Entre las primeras podemos diferenciar variedades comerciales, variedades locales, líneas de mejora y otras combinaciones genéticas. Las especies silvestres pueden ser de uso directo, indirecto y/o potencial. En la diversidad genética natural de las plantas toman parte los fenómenos siguientes: mutación recombinación y cruzamiento, selección, aislamiento reproductivo y deriva genética.

En las últimas décadas la conservación de los recursos genéticos ha recibido atención especial, ya que muchos de ellos están desapareciendo con rapidez y no es factible su reemplazo. Se ha encontrado que la riqueza en recursos genéticos es mayor en aquellos países en donde la agricultura no se ha modernizado, donde se puede observar mayor número de cultivos y mayor variabilidad. El gran número de

cultivos de que se dispone en las regiones en desarrollo es el resultado de muchos siglos de esfuerzos de agricultores a través de mantener, intercambiar y evaluar variedades, de aprender como cultivarlas y utilizarlas.

Hay otra característica de la agricultura primitiva de importancia primordial en recursos genéticos, es la costumbre de sembrar semilla mezclada de diferentes variedades. Esquinas haciendo referencia al mismo tema señala que miles de años de selección realizada por los agricultores y la naturaleza, han producido variedades y genotipos locales adoptados a los distintos lugares y a prácticas culturales que a su vez venían determinados por el clima y otros factores ambientales.

A la variedad intervarietal es preciso agregar una gran diversidad genética intravarietal que es la causa de la conocida heterogeneidad morfológica de las variedades primitivas, esta heterogeneidad existe también en otras características no tan fácilmente observables como la resistencia a plagas y enfermedades, adaptaciones locales, etc.

La característica de la agricultura primitiva anteriormente mencionada se puede ejemplificar en unas libras de semilla de frijol que un agricultor tenía lista para sembrar, en las cuales se separaron seis clases distintas. Esto a primera vista tiene implicaciones desfavorables, ya que las plantas no se cosechan al mismo tiempo y el producto no es uniforme. Sin embargo, hay una razón fundamental para que el pequeño agricultor continúe con esta práctica. En la mayoría de los casos el factor que determina una buena o mala cosecha es el ataque de hongos, insectos y otros parásitos que el pequeño agricultor no puede controlar porque carece de conocimiento, equipo y materiales apropiados. Para garantizar la cosecha, y a menudo su sobre vivencia, tiene que depender de la resistencia natural o genética, ósea que en la mezcla que siembra espera que hayan plantas resistentes que le rindan cosecha. El grado diferente de resistencia que presentan los cultivos primitivos al ataque de insectos y enfermedades es de gran importancia en el mejoramiento genético, porque es a estas variedades primitivas a las que tiene que recurrir el mejorador de plantas cuando las variedades avanzadas pierden, debido a la aparición de una nueva raza de patógeno.

Esquinas señala que las variedades tradicionales son a menudo capaces de soportar condiciones que dañarían seriamente muchas variedades modernas, lo cual les confiere una mayor estabilidad productiva; radicando su valor potencial para la humanidad en los genes que contienen, proveyendo caracteres que aunque no reconocidos actualmente, pueden ser un día considerados como invaluableles.

La conservación del germoplasma nativo es urgente también por los cambios sociales que están ocurriendo en esta región. Quizás el más importante de ellos es la actitud de la gente respecto a los cultivos foráneos. El consumo de éstos es una señal de prestigio social que lleva a menospreciar y abandonar los cultivos nativos. Es importante notar que en la mayoría de los casos la adopción de un cultivo foráneo no mejora los aspectos nutricionales, ni resulta más fácil o barata su preparación como alimento. Desde la conquista, el prestigio de los cultivos extranjeros está asociado con las clases dominantes, reforzado por la propaganda comercial y por las campañas de extensión agrícola y de nutrición. De impacto menor por el momento pero un peligro potencial para el futuro, es el cambio dentro de un mismo cultivo, de sus variedades por cultivares avanzados.

Hay finalmente otro factor que opera en contra de los recursos genéticos autóctonos: la falta de tecnología en su cultivo, manejo, producción y uso. Es más fácil conseguir materiales de propagación, información o asesoría en los cultivos foráneos que en los locales, ya que aún la escasa investigación que se hace pone mucho énfasis a los primeros. Sin embargo, se nota ya en ciertos países una tendencia a desarrollar y mejorar la producción de cultivos alimenticios nativos, y a considerarlos como parte de la riqueza o patrimonio cultural, que puede ser en el futuro la base para una alimentación más rica y contribuir a diversificar la producción agrícola e industrial.

La conservación genética tiene dos características que hacen que resulte muy atractivo para los particulares o incluso para los gobiernos dedicar a ella los esfuerzos necesarios. En primer lugar el mantenimiento de la diversidad genética no repercute en la producción actual sino en potencial de producción futura: aumenta la probabilidad de disponer de lo necesario, del material genético requerido para reducir la vulnerabilidad de los cultivos a circunstancias adversas imprevisibles

o para desarrollar variedades más productivas. En segundo lugar, los beneficios de la conservación de la diversidad genética son un bien para todos, es decir, pertenecen a la sociedad en general y no pueden ser propiedad de los agricultores o de las instituciones de los países que se encargan de mantener vivo el patrimonio genético. Debido a estas características la conservación de los recursos genéticos requiere la participación de los gobiernos nacionales, de la comunidad internacional y de los sectores de la economía nacional internacional que obtendrán beneficios económicos.

El interés por los recursos genéticos de Centroamérica sobrepasa sus límites geográficos. Como en ella existen variedades primitivas de frijol, maíz, tomate, algodón, chile, jocote, leguminosas forrajeras, ayotes, cacao y muchas otras especies. La preservación de este germoplasma, su conservación permanente y distribución son de interés esencial a otras regiones, particularmente para el mejoramiento de la resistencia o calidad de sus cultivos. Por otra parte Centroamérica depende de germoplasma foráneo para mejorar cultivos tan importantes como café, caña de azúcar, pastos y otros. La interdependencia en recursos genéticos es de tal naturaleza que va más allá de los intereses regionales para convertirse en un problema mundial.

#### **4.6 Definición de recursos genéticos**

Con frecuencia se cree que “recursos genéticos” o “germoplasma”, se refiere únicamente a aquellos materiales que se utilizan en el mejoramiento genético de los cultivos. De acuerdo al Programa de Recursos Fitogenéticos del CATIE; el término es más amplio y cubre:

**4.6.1 Cultivares primitivos:** Son las variedades de una especie cultivada que los agricultores han seleccionado y mantenido, sin que hayan sido afectadas por los programas de mejoramiento genético. A esta categoría pertenece la mayoría de las variedades de nuestros cultivos autóctonos: frutales y hortalizas. El término cultivar o variedad primitiva, no implica que sea de bajo

rendimiento, calidad o resistencia; aún en los países más avanzados se siembran variedades primitivas de ciertos cultivos.

**4.6.2 Cultivares avanzados:** Son las variedades que resultan de programas de hibridación o por inducción de mutaciones. En el primer caso, se seleccionan los híbridos más rendidores o resistentes, resultantes de combinar las características genéticas de dos o más individuos. Las mutaciones inducidas resultan de la aplicación de radiaciones y otros medios físicos o de sustancias químicas a semillas o partes vegetativas, las cuales son afectadas en su estructura genética y dan origen a variedades diferentes.

**4.6.3 Poblaciones silvestres:** En numerosas especies hay poblaciones silvestres cuyos productos se recogen y utilizan. Estas poblaciones pueden ser de tipo primitivo, o sea que descienden directamente de los mismos tipos ancestrales de los cuales se derivan también las variedades cultivadas. Pueden ser malezas, que descienden como los cultivares de un antecesor común ya desaparecido, que no fueron sometidos a selección por los agricultores, y que crecen espontáneamente en ambientes afectados por la población humana. Así hay en Centroamérica “poblaciones malezas” de tomate que se encuentran en las orillas de caminos o campos de cultivo.

**4.6.4 Parientes silvestres:** Algunas especies cultivadas tienen especies en el mismo género o en géneros afines que pueden cruzarse con ellas y producir híbridos más rendidores o resistentes. Tal es el caso de papas y tomates, de especies silvestres que se pueden cruzar con las especies cultivadas, y hoyos híbridos son resistentes a ciertas enfermedades. La conservación de estas especies es de importancia fundamental por su valor en investigaciones teóricas y prácticas.

**4.6.5 Componentes genéticos:** En programas avanzados de mejoramiento se obtienen materiales, como las líneas puras de maíz y de otros cultivos, o líneas con esterilidad masculina, que son componentes importantes en la formación de cultivares avanzados. Esta clase de recursos genéticos es de menor importancia en la región centroamericana.

#### **4.7 Importancia de la variabilidad genética en el mejoramiento de las plantas**

Los trabajos de Johanssen, citado por Brauer, son clásicamente los que definen una “línea pura y el efecto de la selección; también, son un ejemplo muy claro de cómo, para la selección sea eficaz, se requiere que haya “variabilidad genética” dentro de la población que se selecciona. Dichos trabajos demostraron que para que la selección tenga éxito, se requiere contar con mayor variabilidad genética.

La recombinación de los factores genéticos es una causa de la variabilidad. Sin embargo, la variabilidad de una población de plantas depende, grandemente, de su forma de reproducción; así tenemos que en las plantas “autofecundadas” hay poca variación y que la autofecundación, reduce la variabilidad.

#### **4.8 Erosión genética**

Es la pérdida o reducción de la variabilidad genética. Una de las mayores causas de pérdida de recursos fitogenéticos constituye la introducción y el uso de variedades modernas y uniformes en lugar de las variedades tradicionales, nativas o locales.

#### **4.9 Caracterización**

De acuerdo al diccionario de la Lengua Española, caracterización en sentido figurado, es la acción y efecto de “caracterizar” o “caracterizarse”. Caracterizar por su parte, es un verbo transformado que expresa poner en relieve el “carácter” peculiar de un individuo o cosa.

#### **4.10 Carácter**

Gardner, describe que “carácter” es una contracción de la palabra “característica” y la define como cualquiera de los muchos detalles de estructura, forma, sustancia o



función que constituyen un determinado organismo. Los caracteres mendelianos representan los productos finales del desarrollo, durante el cual, el complejo entero de genes interactúan dentro de sí y con el ambiente.

Según la definición clásica de De Candolle, citado por Font, es un término usual empleado en botánica con concepto de “marca particular mediante la cual se puede distinguir un ser o una colección de seres”. No es posible clasificar los vegetales sin conocer a fondo sus caracteres, para distinguir los fundamentales de los accesorios, los primarios de los secundarios, como tampoco será posible más tarde “determinarlos”, una vez establecido un sistema o método, desconocido aquellos caracteres. Como ya se mencionó anteriormente, lo constante e invariable, más que el carácter en sí, es el gene, en el cual descansa verdaderamente una unidad que Mendel observó, la cual, aunque invisible, es mucho menos variable que el carácter que produce. Claro es que lo que se hereda no son los caracteres sino los genes. El “carácter” es el producto de las, más o menos, complejas interacciones entre el gen y los genes y el ambiente.

#### **4.11 Carácter cuantitativo**

Según Brauer, es aquel en que la clasificación de los fenotipos requiere determinarse mediante alguna forma de medida. La variación es continua en combinación con la influencia ecológica y sigue la curva de distribución normal. Teóricamente al hacer abstracción de los factores ecológicos, la variación causada por los factores cuantitativos sigue una distribución binomial en la que el exponente es el número de poligenes que determinan el carácter.

Agrega Brauer, que se considera típicamente como “cuantitativos” aquellos caracteres susceptibles de medirse, tales como la altura de una planta, longitud de su inflorescencia, peso de frutos y semillas, longitud de una flor, el número de días para alcanzar la madurez, la producción de una planta en peso de grano, de frutos, etc. o el contenido de ciertas sustancias en una planta o en partes de ésta. Como puede verse, algunos de éstos caracteres son los de mayor importancia económica en las plantas y por tanto, los que con mayor frecuencia el hombre tiene interés en cambiar aprovechando sus conocimientos sobre la herencia.

#### **4.12 Los caracteres como datos científicos**

Crisci, J. V., describe que los caracteres taxonómicos forman parte del universo denominado “datos científicos” y responden a las exigencias de éste. El científico observa hechos y los registra en datos. Los hechos suceden o subsisten, son eventos y/o estados. Los datos son representaciones simbólicas de los eventos y/o estados y se obtienen por la observación.

Una observación científica debe ser “sistemática, detallada y variada”. Es sistemática, pues debe ser controlada por una hipótesis o por una idea precisa del fenómeno estudiado. Es detallada por el uso de instrumentos poderosos y/o por concentrarse en una propiedad particular del fenómeno estudiado. Es variada, ya que el fenómeno es captado bajo diferentes condiciones o en forma experimental cuando se añade a la observación el control de ciertos factores. Añade Crisci, que los datos obtenidos por la observación deben ser “objetivos y precisos”. Objetivos en el sentido de que cualquier otro científico, capacitado para la observación y que lleve a cabo las mismas operaciones, logre reconocer los mismos hechos que fueron registrados y, por lo tanto, obtenga los mismos datos. Los datos son precisos cuando describen los hechos y los diferencian, en el mayor grado posible, de hechos similares.

#### **4.13 Taxonomía numérica**

La taxonomía numérica se define como la evaluación numérica de la afinidad o similitud entre unidades taxonómicas y el agrupamiento de estas unidades en taxones, basándose en el estado de sus caracteres; se plantea dos aspectos en el enfoque al cual dirige sus acciones: uno filosófico, basado en la teoría clasificatoria denominada “feneticismo”, y el otro, el de las técnicas numéricas, que son el camino operativo para aplicar dicha teoría.

##### **4.13.1 Aplicación de las técnicas de la taxonomía numérica**

Se entiende por técnicas numéricas la rama de la taxonomía que, mediante operaciones matemáticas, calcula la afinidad entre unidades taxonómicas a

base del estado de sus caracteres. La asociación de conceptos sistemáticos con variables numéricas ha dado como resultado una inmensa cantidad y variedad de técnicas numéricas.

#### **4.14 Análisis de datos**

Los datos de una caracterización se pueden analizar mediante el empleo de métodos estadísticos simples o complejos, que van desde el uso de gráficos y estadísticos de tendencia central y dispersión hasta los multivariados. Los estadísticos simples permiten estimar y describir el comportamiento de las diferentes accesiones en relación con cada carácter y se recomiendan su realización antes de cualquier análisis multivariado, ya que proporciona una idea general de la variabilidad del germoplasma y permite detectar datos no esperados y errores de medición en el ingreso de datos. (Franco, Hidalgo 2003).

#### **4.15 Métodos multivariados más usados para el análisis de datos de caracterizaciones**

En la caracterización de recursos filogenéticos el análisis multivariado se puede definir como un conjunto de métodos de análisis de datos que tratan un gran número de mediciones sobre accesión del germoplasma. Su virtud principal consiste en permitir la descripción de las acciones tomando en cuenta simultáneamente varias características, sin dejar de considerar la relación existente entre ellas. Mediante la aplicación de estos métodos sobre una matriz básica de datos es posible obtener conclusiones acerca de la variabilidad y la utilidad del germoplasma bajo estudio. (Franco, Hidalgo 2003).

##### **4.15.1 Análisis de componentes principales (ACP)**

Este es uno de los métodos más difundidos, que permite de un conjunto de datos multivariados obtenidos de una población. Se trata de una técnica matemática que no requiere no modelo estadístico para explicar la estructura pirobalística de los errores. Sin embargo, si puede suponerse que la población muestreada tiene distribución multinormal. Los objetivos más

importantes de todo análisis por componentes principales son: Generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos. Reducir la dimensionalidad del problema que se estudiando. Eliminar, cuando sea posible, algunas de las variables originales si ellas aportan poca información. El análisis de componentes principales parte de una matriz de similitud entre caracteres y se basa en la transformación de un conjunto de variables cuantitativas originales en otro conjunto de variables independientes no correlacionadas, llamadas componentes principales. Los componentes deben ser interpretados independientemente unos de otros, ya que contienen una parte de la varianza que no está expresada en otro componente principal. El análisis de componentes principales concentra toda la variación presente en la matriz de datos originales en unos pocos ejes o componentes. Los componentes principales contienen información en diferentes proporciones de todas las variables originales. La contribución de las variables a cada componente principal se expresa en valores y vectores propios. (Franco, Hidalgo 2003).

### **Análisis de la matriz factorial**

Una vez seleccionados los componentes principales, se representan en forma de matriz.

Cada elemento de ésta representa los coeficientes factoriales de las variables (las correlaciones entre las variables y los componentes principales).

### **Interpretación de los factores**

Para que un factor sea fácilmente interpretable debe tener las siguientes características, que son difíciles de conseguir:

- Los coeficientes factoriales deben ser próximos a 1.
- Una variable debe tener coeficientes elevados sólo con un factor.
- No deben existir factores con coeficientes similares

#### **4.15.2 Análisis de conglomerados (Cluster)**

Método de agrupamiento que se puede aplicar para relacionar las accesiones de un germoplasma (o variables) en grupos relativamente homogéneos con base en alguna similitud existente entre ellas. El objetivo en este análisis es obtener varias clasificaciones de las accesiones, de tal manera que se puedan agrupar y representar mediante un árbol. Los métodos de agrupamiento más usados en el análisis de conglomerados son: (a) jerárquicos, que forman grupos a varios niveles y (b) no jerárquicos, que también forman grupos a través de criterios predefinidos. (Franco, Hidalgo 2003).

Agrupamiento jerárquico. Se caracteriza por sucesivas fusiones para formar los grupos. En el agrupamiento los resultados se presentan en forma de diagrama de árbol, comúnmente conocido como dendrograma. Para la formación de los conglomerados existen diversas formas de enlace, siendo algunas de las más comunes: simple, complejo y centroide, todas con el mismo criterio de maximizar la variación entre los grupos y minimizarla dentro de ellos. (Franco, Hidalgo 2003).

#### **4.16 Usos del jocote**

**4.16.1 Consumo humano:** La fruta fresca tiene un sabor muy agradable, pero también se puede usar para preparar mermeladas siropes y también puede ser secada. El jugo colado de la fruta cocida produce una excelente gelatina y también se usa para hacer vino y vinagre. Los brotes nuevos y hojas son ácidos y se comen crudos o cocinados como verdura.

**4.16.2 Consumo animal:** Las hojas son consumidas ávidamente por el ganado y los frutos pueden darse a los cerdos.

**4.16.3 Madera:** La madera es ligera y blanda y se ha encontrado buena para pulpa para obtener papel en Brasil. A veces se quema para obtener cenizas para hacer jabón.

**4.16.4 Medicinal:** En México y Centroamérica los frutos se consideran diuréticos y antiespasmódicos. La decocción del fruto se usa para bañar heridas y curar úlceras en la boca. Con la fruta se prepara un jarabe para curar la diarrea crónica. La decocción astringente de la corteza se usa como remedio para la sarna, úlceras disentería y para hinchazón causado por gas intestinal en bebés. El jugo de las hojas frescas es un remedio para úlceras y la decocción de hojas o de la corteza se usa para la fiebre.

#### **4.17 Manejo agronómico y requerimientos agroclimáticos**

**4.17.1 Propagación:** La forma de propagación recomendada y practicada, es la asexual o vegetativa, utilizando para ello ramas productoras. La propagación sexual no se recomienda por la variabilidad genética y el tiempo que transcurre desde la germinación de la semilla hasta su producción.

**4.17.2 Requerimientos agroclimáticos:** Suelos de todo tipo incluyendo litosoles (sin encharcamientos).

**4.17.3 Ph:** De 5.5 a 7.

**4.17.4 Precipitación:** De 700 a 1,800 mm por año.

**4.17.5 Temperatura:** de 18 a 34 °C.

**4.17.6 Altitud:** de 450 a 1600 msnm.

**4.17.7 Establecimiento de plantaciones:** Normalmente se utilizan esquejes de 0.70 a 1 metro de longitud y de 5 a 10 cms. de grosor. La siembra se realiza desde la última semana de marzo hasta la primera semana de mayo, dependiendo de las condiciones de cada lugar. Si la siembra se realiza en la época lluviosa y existe encharcamiento o exceso de humedad, el material se pudre.

El esqueje debe enterrarse de 20 a 30 cms. con una leve inclinación (60 a 75%). El ahoyado debe ser de 40 x 40 x 40 cms., dependiendo del diámetro del esqueje.

**4.17.8 Edad de producción:** Si el grosor del esqueje utilizado para el establecimiento de la plantación es de 10 cms., el inicio de la producción puede ser al segundo año. La producción comercial, se alcanza al sexto año del establecimiento, dependiendo del manejo agronómico.

**4.17.9 Plagas:** Las plagas insectiles reportadas son Moscas de la Fruta y el Taladrador o Barrenador del tallo. Los Ácaros y los Trips son plagas de menor importancia económica. La enfermedad de mayor importancia es la Antracnosis que puede dañar flores, brotes tiernos y frutos. El "Ajobado" del árbol es otra enfermedad que está tomando importancia económica por causar la muerte de la planta, es causada por un fitoplasma, cuyo vector todavía se desconoce.

## **V. MARCO REFERENCIAL**

### **5.1 Descripción general del área de estudio**

El departamento de Chiquimula se encuentra situado en la región III-Nororiente, su cabecera departamental es Chiquimula, limita al Norte con el departamento de Zacapa; al Sur con el departamento de Jutiapa y la república de El Salvador; al Este con la república de Honduras y al Oeste con los departamentos de Jalapa y Zacapa. Se ubica en la latitud 14°47'58" Norte y longitud 89°32'37" Oeste. Cuenta con una extensión territorial de 2,376 kilómetro cuadrados. El departamento cuenta con diferentes alturas desde los 420 m.s.n.m. hasta los 1,900 m.s.n.m. aproximadamente, la topografía del departamento es variada la cual trae diversidad de climas, generalmente es templado y frío en las partes elevadas.

Los datos estadísticos correspondientes al XI Censo General de población del 2002 (Guatemala INE) indican 302,485 habitantes (147,212 hombres y 155,273 mujeres) ubicadas en 69,507 viviendas; el departamento cuenta con 11 municipios, 258 aldeas y 664 caseríos.

### **5.2 Fisiografía**

El departamento de Chiquimula se subdivide en dos provincias fisiográficas, las cuales están caracterizadas por tierras de origen volcánico y tierras altas cristalinas, su altitud mínima es de 364 msnm.

Dentro de su extensión territorial, este departamento posee dos volcanes que son: el de Quezaltepeque y el de Ipala, los cuales se ubican en los municipios del mismo nombre. Asimismo, se encuentran algunas zonas sísmicas tectónicas, las cuales se denominan:

- Falla del Motagua.
- Falla de Chanmagua
- Falla de Jocotán y Chamelecón

Este departamento se encuentra dentro de dos sistemas montañosos, uno proviene del departamento de Jalapa (Cordillera central), el cual penetra por la parte sur del departamento y finaliza en las Repúblicas de Honduras y El Salvador; y el segundo



que penetra desde el departamento de Zacapa, descendiendo a los municipios de Camotán, Jocotán y Chiquimula.

### **5.3 Hidrografía**

El departamento de Chiquimula es irrigado por la vertiente de varios ríos, entre los cuales podemos mencionar:

- Ostúa o Río Grande
- Atulapa
- Santa Cruz
- Las Minas
- Olopa
- Tutunic
- Chanmagua
- Anguiatú
- La Conquista
- San Juan
- Tituque
- Jupilingo

Además de estos ríos, el departamento cuenta con la laguna de Ipala, en el municipio del mismo nombre y la laguna de Tuticopote que se localiza en el municipio de Olopa.

En lo referente a subcuencas, este departamento posee tres subcuencas principales que son: La subcuenca del Río Jupilingo, subcuenca del Río Shutaque y subcuenca del Río San José que forman parte de la vertiente del Atlántico. Además, las subcuencas del Río Olopa y Ostúa que forman parte de la vertiente del Pacífico.

#### 5.4 Extensión territorial del departamento

El departamento de Chiquimula tiene una extensión territorial de 2,376 kilómetros cuadrados que equivalen al 2.2% del territorio nacional.

La jurisdicción departamental comprende 11 municipios, cuya extensión territorial es la siguiente:

**Cuadro 1. Extensión territorial de los Municipios de Chiquimula**

<b>Municipio</b>	<b>Kms<sup>2</sup></b>
Chiquimula	372
San José La Arada	160
San Juan Ermita	92
Jocotán	148
Camotán	232
Olopa	156
Esquipulas	532
Concepción Las Minas	160
Quezaltepeque	236
San Jacinto	60
Ipala	228
<b>TOTAL</b>	<b>2376</b>

#### 5.5 Áreas de protección y conservación

En Chiquimula se encuentran las áreas protegidas: La Reserva Biológica del Volcán de Ipala, con una superficie de 2,010 hectáreas; La Reserva Biológica del Volcán Quezaltepeque, con una superficie de 1,072 hectáreas y El Parque Nacional El Trifinio, con una superficie de 8,000 hectáreas. Las cuales son administradas por CONAP.

**Cuadro 2. Áreas protegidas de Chiquimula.**

No.	NOMBRE	CATEGORIA	SUPERFICIE (Ha)	ADMINISTRADOR	BASE LEGAL
1	Volcán de Quezaltepeque	Zona de Veda	1,072	CONAP	Ac. Gub. 21-06-56. Decreto Legislativo
2	Volcán y Laguna de Ipala	Área de Usos Múltiples	2,012	CONAP / ADISO	Dec. Leg. 7-98. Resolución CONAP 47-98.
3	Trifinio	Reserva de Biosfera	8	MAGA - CONAP	Ac. Gub. 939-87.

Como una estrategia para lograr un mejor manejo y administración de las áreas protegidas, hay un conjunto de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, grupos organizados, personas individuales y municipales involucrados en la administración de áreas protegidas. De las existentes en el departamento en el CONAP, recae la mayor responsabilidad, con la excepción del Volcán de Ipala, la cual está administrado por ADISO, esto viene a ser una muestra clara de la participación de la sociedad civil en la conservación de la biodiversidad.

## **5.6 Zonas de vida**

Según De La Cruz, en el área de estudio que comprenden a los sitios de colecta en el departamento de Chiquimula, se caracterizan cinco zonas de vida. (Ver figura 55).

**5.6.1 Bosque seco sub - tropical (bs-S):** La elevación varía entre 0 hasta 1,200 msnm, la precipitación entre 500 - 1,000 mm anual con un promedio total anual de 855mm, la temperatura media anual de 19 a 27°C.

**5.6.2 Monte espinoso sub - tropical (me-S):** La elevación varía de 180 a 400 msnm, la precipitación oscila entre 400 - 600 mm y la temperatura entre 24 y 26°C.

**5.6.3 Bosque húmedo sub - tropical templado (bh-S (t)):** La elevación varía entre 650 – hasta 1700 msnm, la precipitación oscila entre 1,100 - 1,349 mm y la temperatura entre 22 y 26 °C.

**5.6.4 Bosque húmedo montano bajo sub - tropical (bh-MB):** La elevación varía entre 1500 y 2400 msnm, la precipitación oscila entre 1,057 - 1,588 mm y la temperatura entre 15 y 23°C.

**5.6.5 Bosque muy húmedo sub – tropical (frío); (bmh-S (f)):** La elevación varía entre 1100 y 1800 msnm, la precipitación oscila entre 2,045 - 2,514 mm y la temperatura entre 16 y 23°C.

## **5.7 Temperatura media**

El departamento de Chiquimula, se caracteriza principalmente por oscilar su temperatura, entre un rango mínimo de 16 °C y máximo de 36 °C. (Ver figura 56).

## **5.8 Precipitación promedio**

El departamento de Chiquimula, se caracteriza principalmente por tener una precipitación anual, mínima de 500 mm y máxima de 1700 mm. (Ver Figura 57).

## **5.9 Suelos**

En el departamento de Chiquimula según la clasificación taxonómica de suelos de Estados Unidos (USDA) encontramos en su mayoría: Entisoles, Inceptisoles y en menor proporción: Alfisoles, Andisoles, Ultisoles y Vertisoles. (Ver figura 58).

- 5.9.1 Entisoles:** Son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. No tienen horizontes de diagnóstico.
- 5.9.2 Inceptisoles:** Los inceptisoles son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada. Morfológicamente presentan perfiles de formación incipiente, en los cuales se destaca la presencia de un horizonte cámbico (B) de matices rojizos a pardo amarillento rojizo, excepcionalmente pardo amarillentos, y con evidencias claras de alteración y no de acumulación de material iluviado.
- 5.9.3 Alfisoles:** El Orden de los Alfisoles se caracteriza por presentar un horizonte subsuperficial de enriquecimiento secundario de arcillas desarrollado en condiciones de acidez o de alcalinidad sódica, y asociado con un horizonte superficial claro, generalmente pobre en materia orgánica o de poco espesor. Los suelos que pertenecen al Orden presentan una alta saturación con bases en todo el perfil.
- 5.9.4 Andisoles:** Suelos con altos contenidos en materiales amorfos.
- 5.9.5 Ultisoles:** Los ultisoles reconocidos tienen un horizonte argílico de poco espesor y un bajo porcentaje de saturación de base generalmente inferior a 25% dentro de la sección de control del perfil edáfico.
- 5.9.6 Vertisoles:** Los vertisoles reconocidos tienen un horizonte argílico de poco espesor y un bajo porcentaje de saturación de base generalmente inferior a 25% dentro de la sección de control del perfil edáfico.

## **5.10 Estratos altitudinales**

El área de estudio que comprenden los sitios de colecta en el departamento de Chiquimula, se encuentran principalmente entre un estrato altitudinal que oscila entre 450 a 1,600 msnm.

## **5.11 Estudios similares realizados en el país**

### **5.11.1 Caracterización morfológica y fenológica “*In situ*” de materiales genéticos de zapote *Pouteria sapota*, en las cuencas de los ríos La Conquista y Tutunico en el municipio de Quezaltepeque, Chiquimula:**

La investigación es un trabajo de caracterización “in situ” de 76 materiales genéticos de zapote, *Pouteria sapota*, realizado en las cuencas de los ríos La Conquista y Tutunico en Quezaltepeque, Chiquimula. A cada material genético le fueron evaluadas características morfológicas y fenológicas, a partir de las cuales haciendo uso del análisis multivariado se logró determinar el grado de afinidad existente entre ellos.

Haciendo uso del análisis de agrupamiento (Cluster Análisis) se agrupa 76 materiales en 3 conglomerados, existiendo dentro de cada uno de ellos características similares.

El análisis por componentes principales permitió identificar siete componentes que explican el 70% de la variación en la población, así como las características presentes dentro de cada componente.

La variabilidad entre materiales de zapote, *Pouteria sapota*, en el área estudiada es explicada principalmente por las características: peso y longitud del fruto, peso de mesocarpio, peso de semilla, intervalo entre floración y cosecha, máxima floración, inicio de floración, final de floración, grosor de pericarpio, altura y DAP del árbol, rendimiento, longitud y diámetro de la hoja. (Morales 1999).

### **5.11.2 Caracterización agromorfológica “*In situ*” de aguacate criollo *Persea americana Mill.* Del departamento de Sololá, Guatemala:**

Debido a que existen pocos trabajos que describen la variabilidad agromorfológica del aguacate criollo en Guatemala; este estudio comprendió la caracterización “*in situ*” de 50 árboles de aguacate criollo *Persea americana Mill.* En cinco municipios del departamento de Sololá, Guatemala.

La metodología empleada consistió en la aplicación de técnicas de análisis multivariado a 55 variables que tipifican a cada árbol estudiado, con el objetivo de definir la variabilidad existente entre ellos así como su grado de similitud.

Mediante el análisis de componentes principales se identificaron 32 variables discriminantes, que explicaron en mayor proporción la variabilidad existente entre los 50 árboles de aguacate criollo estudiados, éstas variables discriminantes se agruparon en cinco componentes principales que se relacionan con características del: fruto, epicarpio, hoja, semilla y fructificación.

El análisis de conglomerados (Cluster análisis) agrupó a los 50 árboles estudiados en 11 grupos, del análisis del fenograma se concluye que la variabilidad se distribuyó de forma horizontal en todos los lugares y árboles estudiados.

De los análisis se determinó que existe variabilidad morfológica y fenológica en los aguacates criollos estudiados y uno de los factores que más influyen en la variabilidad encontrada es el genético. (Fuentes 1997).

## **VI. METODOLOGIA**

### **6.1 Objetivos**

#### **6.1.1 General**

- Generar información para, caracterizar los diferentes cultivares de jocote presentes en el departamento de Chiquimula.

#### **6.1.2 Específicos**

- Identificar y describir morfológicamente la flor y fruto de las variedades presentes de Jocote *Spondias purpurea* L.
- Definir los cultivares con características sobresalientes.
- Agrupar los diferentes materiales de jocote, de acuerdo con las características morfológicas y fenológicas similares.



La metodología empleada para el siguiente estudio, comprende las siguientes fases:

## **6.2 Recopilación de información**

Se recopiló y analizó la información disponible acerca de estudios anteriores sobre Jocote o temas afines, desarrollados por parte de Facultad de Agronomía (FAUSAC), el Centro Universitario de Oriente (CUNORI) y de otros centros de investigación agrícola.

Además se recopiló información cartográfica y biofísica, del área de estudio, en el departamento de Chiquimula, para definir las principales rutas o vías de acceso exploradas.

## **6.3 Área de estudio**

El estudio se realizó en el departamento de Chiquimula; específicamente se definieron sitios o lugares de colecta de materiales vegetativos de flor y fruto, en lugares que presentan áreas productivas de este cultivo, que se encuentran entre los 450 a 1,400 m.s.n.m., porque dicho estrato altitudinal proporciona las condiciones climáticas adecuadas para el desarrollo y producción del mismo.

A continuación en el Cuadro No. 3 se mencionan los 8 municipios de colecta de materiales vegetativos para el departamento.

**Cuadro 3. Área de Estudio**

<b>Sitio</b>	<b>Municipio</b>
1	Chiquimula
2	San José La Arada
3	Ipala
4	San Jacinto
5	Quezaltepeque
6	Concepción Las Minas
7	San Juan Ermita
8	Olopa

#### **6.4 Determinación de los sitios de colecta**

Previo a establecer los sitios (localidad) de colecta de las muestras vegetativas, se realizaron giras de reconocimiento (para determinar los sitios de colecta) en las diferentes áreas del departamento de Chiquimula, desde los 450 msnm hasta 1400 msnm. Para el recorrido se utilizaron vías de comunicación entre municipios y aldeas del departamento.

La selección de los sitios de colecta se determinaron en base a:

- Por los transectos (recorrido lineal imaginario sobre un terreno, sobre el cual se realiza un muestreo de algún organismo), los sitios de colecta están definidos por las carreteras transitables de cada lugar o caminos aledaños a estos.
- Variabilidad genética observada, es decir la presencia de diferentes variedades de jocote y sus respectivas diferencias morfológicas, por lo cual el muestreo se realizó al azar.

- Donde existan viviendas aledañas o personas que conozcan dicha área para que puedan brindar información sobre la variedad o especie existente en dicho sitio.
- El sitio puede ser una plantación, huertos mixtos ó árboles individuales en los traspatios de los hogares.

Y debido a que no se tiene conocimiento de la población total de Jocote *Spondia purpúrea* L. se realizó un estudio preliminar no probabilístico, y para ello fue necesario coleccionar muestras de todas las variedades presentes en los transectos.

### **6.5 Selección de material experimental**

La unidad experimental para la presente descripción está constituida por árboles individuales (que equivale a la unidad taxonómica operativa, OTU). En cada sitio se tomaron muestra de 1 ó 2 árboles por variedad lo cual dependió del número de árboles encontrados, en caso de constituir una plantación se seleccionaron los árboles de la parte central de la misma.

En cada árbol se tomaron muestras de flor y fruto en distintas épocas, las flores se recolectaron durante el periodo de antesis (flor abierta) y los frutos en estado maduro.

Para identificar cada árbol se asigno un código, el cual está relacionado con el lugar de procedencia, el cual presenta el siguiente orden:

Departamento –Municipio – Variedad – Número de árbol.

### **6.6 Georeferenciación**

La georeferenciación de los árboles de jocote se realizó utilizando un GPS (Sistema de posicionamiento geográfico) registrando la posición de los árboles. Esto se realizo con el propósito de visualizar en mapas la distribución geográfica de *Spondia*

*purpurea* y ubicar los mismos para futuras investigaciones. Para ello se utilizó el software geográfico, Modelo de elevación digital 2001 del MAGA, Guatemala.

## **6.7 Colecta de flores y frutos**

Sobre la base de los sitios de colecta definidos para la descripción, se procedió a realizar las colectas en las etapas de floración y fructificación de las variedades. Además se procedió a marcar con pintura en spray cada árbol muestreado para poder identificar todas las unidades de muestreo (árbol muestreado).

**6.7.1 Flores:** La colecta de flor inicio entre los meses de marzo a junio para los árboles que se cosecha el fruto en el mes de agosto, septiembre y octubre y se colectó nuevamente flor en el mes de septiembre a octubre para los árboles que se cosecha el fruto en los meses de febrero, marzo, abril y mayo.

Se recolectaron de 4 a 8 flores abiertas por árbol muestreado y se procedió a cortar de 1 a 2 flores de cada uno de los cuatro puntos cardinales para poder obtener una muestra más homogénea. Luego se procedió a fotografiarla y posteriormente a colocarla en un Tubo de ensayo tipo Vacutimer o en botes de vidrio pequeños, en alcohol a 50% para poder conservarla y utilizarla para el análisis de la estructura floral.

**6.7.2 Frutos:** La colectara de los frutos se realizo en los meses de febrero, abril y mayo para los árboles que florecen en agosto, septiembre y octubre y posteriormente se realizo otra colecta de frutos en los meses de agosto, septiembre y octubre, para los árboles que florecen en los meses de abril y mayo.

Se recolectaron de 4 a 8 frutos maduros por árbol muestreado (según la disponibilidad que se presente en cada sitio de colecta) y se procedió a cortar de 1 a 2 frutos maduros en cada uno de los cuatro puntos cardinales para poder obtener una muestra más homogénea.

Luego se procedió a fotografiarlos y posteriormente a colocarlos en botes de vidrio en alcohol al 50% para poder conservarlo y utilizarlos después para poder realizar el análisis y mediciones del fruto.



**Fig. 2** Forma de recolectar las muestras de jocote.

### **6.8 Descripción de material vegetativo y registro de información**

El descriptor que se utilizó para la caracterización del jocote se elaboró por medio de: consulta y asesoría con personas conocedoras del tema de FAUSAC, CUNORI y el Instituto de investigaciones agrícolas y ambientales; revisión bibliografía, observaciones de campo y de laboratorio. La información de los nombres comunes para cada material fueron proporcionadas por los habitantes de los sitios de colecta.

El descriptor propuesto para la caracterización morfológica de flores y frutos se presenta más adelante.

### **6.9 Análisis de las muestras de flor y fruto**

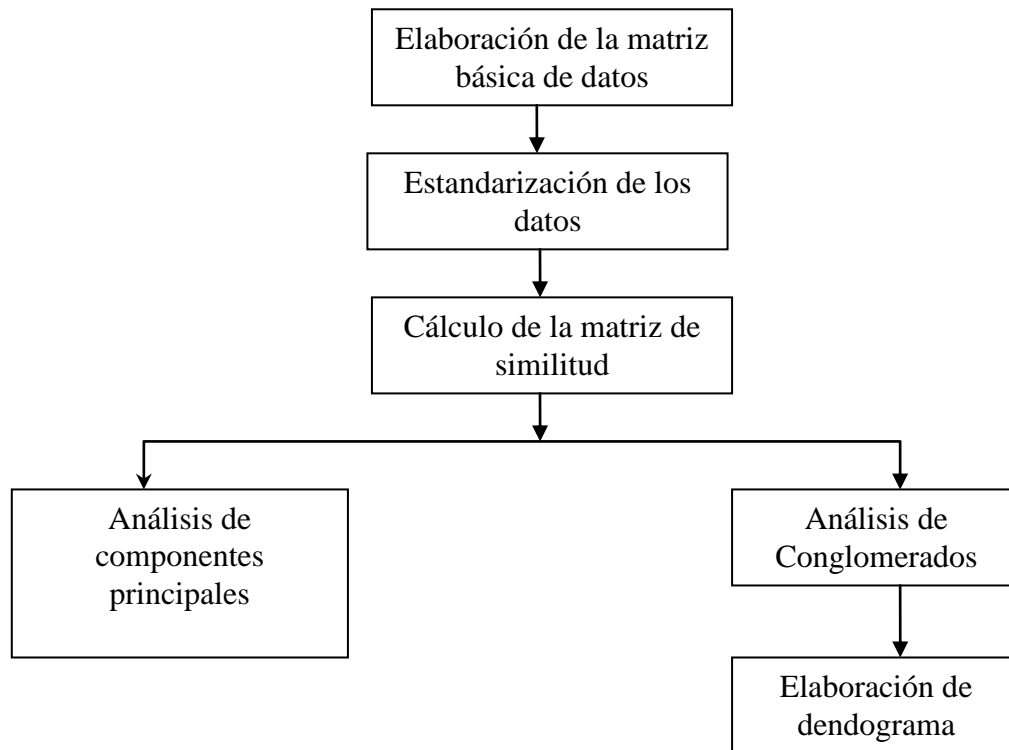
Se describieron caracteres morfológicos de jocote *Spondias purpurea* que difieren entre variedades y diferencias de la misma variedad en distinta localidad en estado fenológico de floración y fructificación.

### **6.10 Análisis estadístico de la información**

La información obtenida se ordenó en una matriz básica de datos y se analizó a través de los métodos multivariados siguientes: Análisis de componentes principales, con el fin de conocer el valor discriminatorio de los caracteres. El otro método a utilizado es el método de clasificación por conglomerados, con el fin de formar grupos que permitieran reflejar la similitud entre las variedades.

Todos estos análisis se realizarán en un programa especial para dicho efecto el cual es: SPSS, versión 15, para Windows.

En el siguiente flujograma se indica el procedimiento para el análisis multivariado.



**Figura 3. Flujograma para el análisis estadístico de la caracterización de flor y frutos de *Spondias purpurea* L.**

## **VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**








A continuación se presenta la discusión de resultados de la investigación, donde se muestra la descripción de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la flor y el fruto, el análisis de componentes principales y de conglomerados, y una descripción de los cultivares de jocote encontrados en el departamento de Chiquimula.

### **7.1 Descripción de caracteres cualitativos del fruto**

#### **7.1.1 Color de fruto**

En lo referente al color del fruto de jocote se observaron siete tonalidades: rojo oscuro, rojo, rojo anaranjado, naranja, naranja claro, amarillo y rojo intenso, los que se muestran en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Color de los frutos de Jocote muestreados en el departamento de Chiquimula.**

<b>COLOR CODIGO HEXADECIMAL</b>	<b>MUESTRA</b>
ROJO OSCURO CC0000	
ROJO FF3300	
NARANJA FUERTE FF6600	
NARANJA FF9900	
NARANJA CLARO FFCC00	
AMARILLO FFFF33	
ROJO INTENSO FF0000	

Fuente: Elaboración propia, 2009.



### 7.1.2 Textura de fruto

Con relación a la textura del fruto de jocote se observaron 4 tipos que son: liso, semi liso, semi rugoso, y rugoso.

**LISO**



*Figura 4. Frutos con textura tipo liso*

**SEMILISO**



*Figura 5. Frutos con textura tipo semi liso*

**SEMIRUGOSO**



*Figura 6. Frutos con textura tipo semi rugoso*

**RUGOSO**



*Figura 7. Frutos con textura tipo rugoso*

### 7.1.3 Relación largo – ancho

Se observaron tres tipos de relación largo-ancho en los frutos de jocote que son: alargado, intermedio y redondo.

#### ALARGADO



*Figura 8. Fruto alargado.*

#### INTERMEDIO



*Figura 9. Fruto intermedio.*

#### REDONDO



*Figura 10. Fruto redondo.*

#### 7.1.4 Restos de estigmas

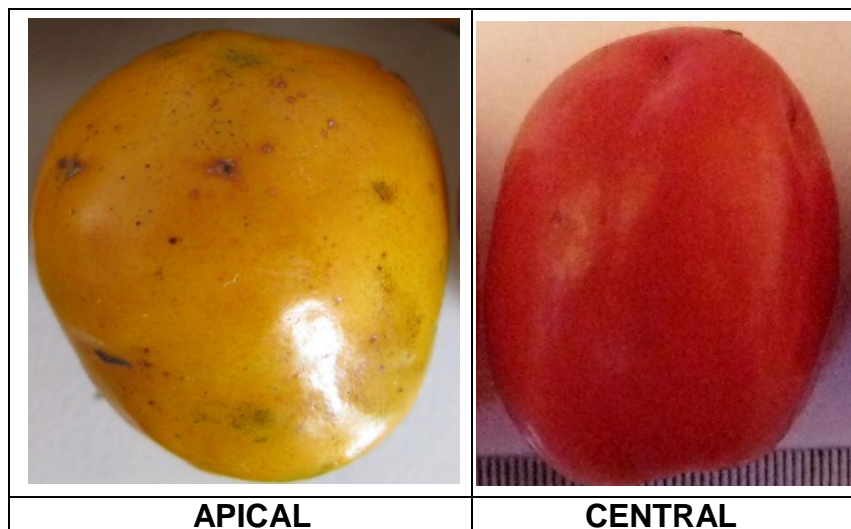
Se observaron tres tipos de restos de estigmas en los frutos de jocote: protuberantes, no protuberantes e involutos, como se muestra en la figura 11.



*Figura 11. Comparación de frutos con los tres tipos de restos de estigmas.*

#### 7.1.5 Distancia del diámetro mayor a partir de la base

En los frutos de jocote muestreados se observaron dos tipos de distancia del diámetro mayor a partir de la base: apical y central.

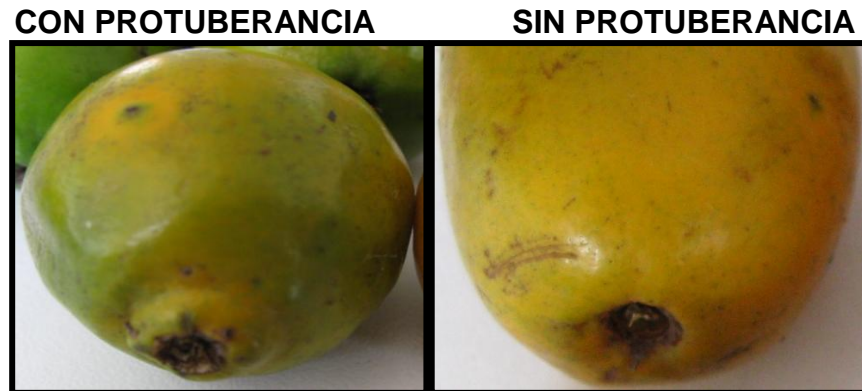


**Figura 12. Comparación de frutos con los dos tipos de distancia de diámetro mayor a partir de la base.**



### 7.1.6 Protuberancia basal

De acuerdo al estudio se identificaron frutos de jocote con protuberancia y sin protuberancia en la base, como se muestra en la figura 13.



*Figura 13. Comparación de frutos con y sin protuberancia basal.*

### 7.1.7 Forma de la base

En los frutos de jocote se observaron dos tipos de forma de la base: reducida y plana.



*Figura 14. Comparación de frutos con los dos tipos de forma de base.*

### 7.1.8 Forma del ápice

Se observaron dos tipos de forma de ápice en los frutos de jocote: protuberante y redondo.

**PROTUBERANTE      REDONDO**



*Figura 15. Comparación de frutos con los dos tipos de forma de ápice.*

### 7.1.9 Vestigios de fusión de estigmas

Se identificaron frutos de jocote con vestigios de fusión de estigmas y frutos sin esta característica, como se muestra en la figura 16.

**CON VESTIGIOS DE FUSION      SIN VESTIGIOS DE FUSION**



*Figura 16. Comparación de frutos con o sin vestigios de fusión de estigmas.*

### 7.1.10 Aroma

El aroma de los frutos de jocote se determinó por medio del olfato de tres personas, encontrándose frutos con aroma fuerte y leve, el 62.5% de los cultivares muestreados tiene aroma fuerte y 37.5% tiene aroma leve.

### **7.1.11 Tipo de pulpa.**

Esta característica se determinó al tacto, estableciendo que es carnosos; esta fue invariable en todos los cultivares.



*Figura 17. Tipo de pulpa de los jocotes.*

### **7.1.12 Época de cosecha**

De acuerdo al estudio se establecieron dos épocas de fructificación: época seca comprendida entre los meses de febrero a abril y la época lluviosa comprendida entre los meses de septiembre a noviembre. El 25% de los cultivares muestreados corresponde a la época seca y el 75% la cosecha es en la época lluviosa.

## **7.2 Descripción de caracteres cualitativos de la flor**

### **7.2.1 Color de la flor**

De acuerdo al estudio se observaron dos colores en las flores de jocote: rosado y rojo.

Las flores de tono rosado se encuentran en los cultivares de época lluviosa los cuales son: Corona, Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Samarute y Sapo.

Las flores de tono rojo se encuentran en los cultivares de época seca los cuales son: Colorado y Guitarrilla.



**Figura 18. Flor con tonalidad rosa.**  
**Código hexadecimal FFCCFF**



**Figura 19. Flor con tonalidad roja.**  
**Código hexadecimal FF0033**

**Cuadro 5. Color de la flor en los diferentes cultivares de jocote.**

VARIABLES	FLOR ROSADA	FLOR ROJA
EPOCA SECA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colorado</li> <li>• Guitarilla</li> </ul>
EPOCA LLUVIOSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corona</li> <li>• Amarillo</li> <li>• Ipalteco</li> <li>• Azúcar</li> <li>• Sapo</li> <li>• Samarute</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.2.2 Fusión de los estambres

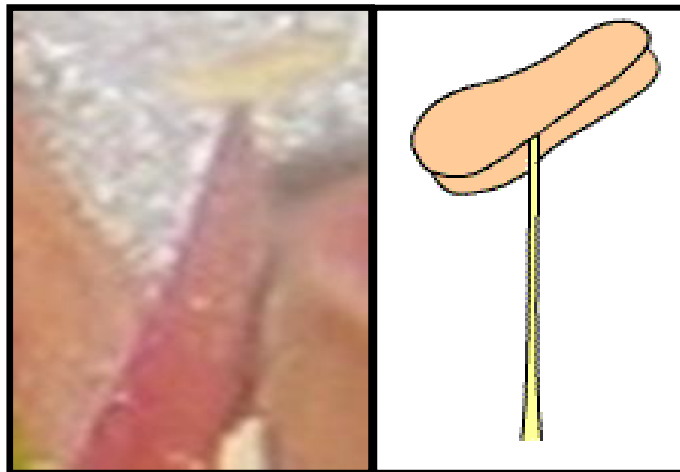
Se observó que los estambres en todas las flores muestreadas no están fusionados, por lo tanto los estambres son libres, como se muestra en la figura 20.



**Figura 20. Forma de los estambres.**

### **7.2.3 Punto de inserción de la antera respecto del filamento**

Se observó en todas las flores muestreadas que el filamento se une a las anteras en la parte media por lo tanto es una inserción dorsifija.



**Figura 21. Forma de inserción dorsifija.**



#### **7.2.4 Ovario en relación a los demás componentes**

En todas las flores muestreadas los estambres y la corola están insertos en el borde del receptáculo y el resto de componentes están insertados alrededor del ovario, como se muestra en la figura 22.



*Figura 22. Colocación del ovario con respecto a los demás componentes.*

### 7.3 Descripción de caracteres cuantitativos del fruto

#### 7.3.1 Peso del fruto

En los cultivares de jocote identificados el peso del fruto completo varia entre 7.4 g. y 21.9 g., como los cultivares samarute y azúcar que poseen los frutos menos pesados y el cultivar Corona que es el de mayor peso, como se observa en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Pesos promedios de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>PESO EN Gr.</b>
Corona	21,9
Amarillo	16,3
Ipalteco	17,1
Azúcar	7,6
Sapo	11
Samarute	7,4
Colorado	17
Guitarilla	13,6

Fuente: Elaboración propia, 2009.

#### 7.3.2 Peso de la pulpa

El peso de la pulpa corresponde al peso de la porción comestible del fruto (Epicarpio y Mesocarpio). El peso promedio de la pulpa de jocote varía entre 6.1 g a 18.7g, los cultivares con menos pulpa al igual que con menos peso son samarute y azúcar, y el cultivar con mayor cantidad de pulpa es el cultivar de jocote de corona; como se observa en la tabla 7.

**Cuadro 7. Pesos promedios de la pulpa de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>PESO PULPA Gr.</b>
Corona	18,7
Amarillo	13,7
Ipalteco	14,4
Azúcar	6,2
Sapo	9,3
Samarute	6,1
Colorado	13,5
Guitarilla	11,1

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **7.3.3 Porcentaje de peso de la pulpa respecto de la semilla**

Con relación al porcentaje de peso de la pulpa con respecto a la semilla se pudo determinar el cultivar con menor porcentaje es el colorado y el de mayor porcentaje es el cultivara de corona, como se puede observar en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Porcentajes promedios de la pulpa respecto a la semilla de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>% PESO DE LA PULPA RESPECTO A SEMILLA</b>
Corona	85,4
Amarillo	84
Ipalteco	84,4
Azúcar	81,7
Sapo	84
Samarute	82,1
Colorado	79,4
Guitarilla	81,6

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **7.3.4 Longitud del fruto**

La longitud promedio del fruto de los cultivares de jocote varía, entre los 2.7 cm. Para el cultivar más pequeño como lo es el Azúcar, hasta los 4.1 cm para el cultivar Corona que es el más largo de todos.

**Cuadro 9. Longitud promedio del fruto en cm. de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>LONG. DEL FRUTO CM.</b>
Corona	4,1
Amarillo	3,7
Ipalteco	3,6
Azúcar	2,7
Sapo	3
Samarute	2,9
Colorado	3,6
Guitarilla	3,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **7.3.5 Diámetro del fruto**

El diámetro promedio del fruto de los cultivares de jocote, varía, entre los 2.3 cm, para el cultivar con menor diámetro como el Samarute, hasta los 3.2 cm para el cultivar de mayor diámetro como el Corona.

**Cuadro 10. Diámetro promedio del fruto en cm. de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>DIAME. DEL FRUTO CM.</b>
Corona	3,2
Amarillo	2,9
Ipalteco	3
Azúcar	2,4
Sapo	2,7
Samarute	2,3
Colorado	2,9
Guitarilla	2,5

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.3.6 Grosor de epicarpio y mesocarpio

El grosor promedio de la parte comestible del fruto de los cultivares de jocote, varía, entre los 4.0 mm hasta los 6.0 mm.

**Cuadro 11. Grosor del epicarpio y mesocarpio promedio en cm. de los Diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>GROSOR DEL EPI. Y MESOCARPIO</b>
Corona	0,6
Amarillo	0,6
Ipalteco	0,6
Azúcar	0,5
Sapo	0,5
Samarute	0,4
Colorado	0,6
Guitarilla	0,6

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.3.7 Grados brix

La dulzura de los diferentes cultivares de jocote estudiados varia de 18.2 a 22.1 grados brix; siendo el cultivar con menor concentración de azucares el Guitarrilla y el de mayor concentración del azucares el de corona.

**Cuadro 12. Grados brix promedio de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>GRADOS BRUX</b>
Corona	22,1
Amarillo	20,3
Ipalteco	18,8
Azúcar	21,2
Sapo	20
Samarute	18,9
Colorado	20,1
Guitarilla	18,2

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.3.8 Peso de la semilla

El peso promedio de la semilla de los cultivares de jocote varía, entre los 1.3 g en los cultivares con menor peso de la semilla, como lo son el azúcar y samarute hasta los 3.2 gr en el cultivar Corona, con mayor peso de la semilla.

**Cuadro 13. Pesos promedios de la semilla de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>PESO EN Gr.</b>
Corona	3,2
Amarillo	2,6
Ipalteco	2,7
Azúcar	1,4
Sapo	1,8
Samarute	1,3
Colorado	3,5
Guitarilla	2,5

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.3.9 Longitud de la semilla

La longitud promedio de la semilla de los cultivares de jocote varía, entre los 2.1 cm a 3.3 cm. Siendo el cultivar con mayor longitud de la semilla el de corona.

**Cuadro 14. Longitud promedio de la semilla en cm. de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>LONG. DE SEMILLA CM.</b>
Corona	3,3
Amarillo	2,7
Ipalteco	2,7
Azúcar	2,1
Sapo	2,3
Samarute	2,2
Colorado	2,5
Guitarilla	2,5

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.3.10 Diámetro de semilla

El diámetro promedio de la semilla de los cultivares de jocote, varía, entre los 1.3 cm, para el cultivar de Azúcar, hasta los 2 cm para el cultivar de Corona.

***Cuadro 15. Diámetro promedio de la semilla en cm. de los diferentes cultivares de jocote.***

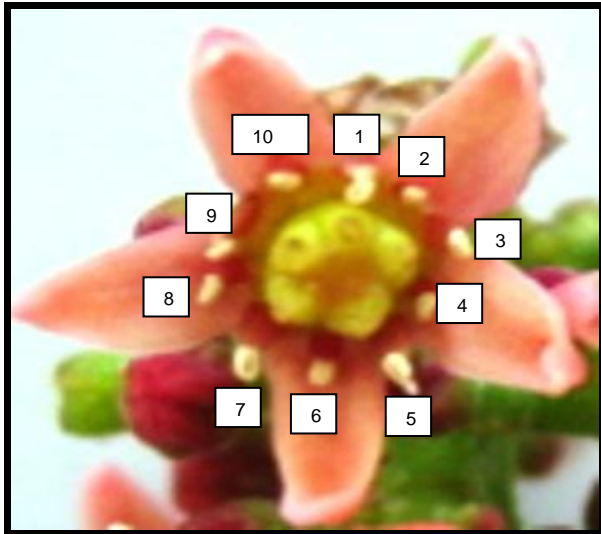
<b>CULTIVAR</b>	<b>DIAME. DE SEMILLA CM.</b>
Corona	2
Amarillo	1,8
Ipalteco	1,9
Azúcar	1,3
Sapo	1,7
Samarute	1,5
Colorado	1,7
Guitarilla	1,3

Fuente: Elaboración propia, 2009.

## 7.4 Descripción de caracteres cuantitativos de la flor

### 7.4.1 Número de estambres y longitud de estambres.

En todas las flores muestreadas se observó igual número de estambres (10 en total), 5 largos y 5 cortos. En relación 2:1 y en forma alternada.



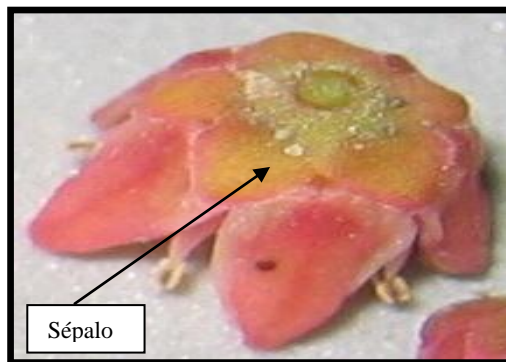
**Figura 23. Número de estambres de la flor.**



**Figura 24. Longitud de los estambres.**

#### **7.4.2 Número de sépalos y lóbulos**

Se observó en todas las flores muestras un sépalo soldado (gamosépalo), que es de forma dentada con cinco lóbulos (multidentado).

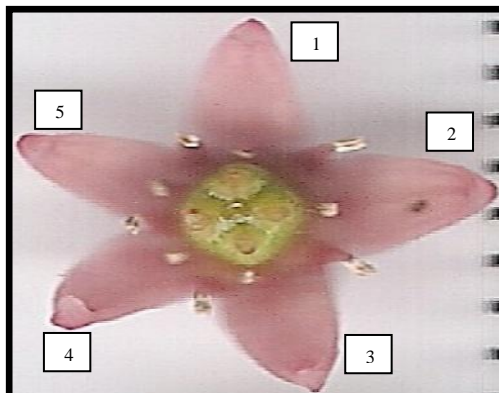


**Figura 25. Número y forma del sépalo.**

#### **7.4.3 Número de pétalos**

Se observó en todas las flores muestreadas cinco pétalos, que se encuentran de forma individual y separados (dialipétados), como se observa en la figura 26.





**Figura 26. Número de pétalos de la flor de jocote.**

#### **7.4.4 Altura de la flor**

La altura de la flor se midió de la base a la punta de los pétalos, determinándose una altura que varía de 0.3 cms hasta 0.40 cms. El cultivar con flor más pequeña es el de azúcar y el cultivar con flor más larga con seis con excepción del cultivar “Sapo”.

**Cuadro 16. Altura promedio de la flor en cm. de los diferentes cultivares de jocote.**

<b>CULTIVAR</b>	<b>ALTO DE FLOR CM.</b>
Corona	0,4
Amarillo	0,4
Ipalteco	0,4
Azúcar	0,3
Sapo	0,35
Samarute	0,4
Colorado	0,4
Guitarilla	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

## **7.5 Variables constantes**

Al realizar el trabajo de caracterización se determinaron 8 características que eran constantes a todos los cultivares, siendo estos.

- Número de estambres.
- Número de sépalos.
- Número de lóbulos del sépalo soldado.
- Número de pétalos.
- Fusión de los estambres.
- Punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos.
- Ubicación del ovario en relación a los demás componentes.
- Tipo de pulpa.

Las anteriores variables por no manifestar variación no constituyen características adecuadas para seleccionar variabilidad genética, debido a que permanecen constantes.

## **7.6 Características morfológicas**

Para el análisis morfológico de la flor, no se encontraron mayores diferencias, únicamente en el color de los pétalos y el alto de la flor; ya que tienen mucha similitud de un cultivar con otro, como variable al describir una flor, se describen las demás, por lo que se tomaron pocas variables en cuenta para el análisis.

Y de acuerdo con el Internacional Board For Plant Genetic Resource (IBPGR), citado por Arce, la caracterización consiste en registrar aquellas características que son altamente heredables, que son fácilmente observables y que son expresadas en todos los ambientes. (Arce 1984).

## **7.7 Caracteres cuantitativos y cualitativos**

A partir de los datos cuantitativos y cualitativos de fruto y flor, obtenidos de 62 árboles, sintetizados en la matriz básica de datos, se procedió al análisis correspondiente.

El análisis de estadística descriptiva se realizó para identificar las variables que influyen en la variabilidad genética (ver cuadro 17), con esta técnica se identificó que, las variables de peso de fruto (desviación estándar de 4.57), peso de pulpa (desviación estándar de 4.08), color del epicarpio (desviación estándar de 3.63), porcentaje de peso de la pulpa (desviación estándar de 3.02) y Grados Brix (desviación estándar de 2.15), presentan desviaciones estándar más altas, con respecto a las demás, por lo tanto estas cinco variables, son de las que están influyendo en la variabilidad genética de Jocote (*Spondias purpurea*).

**Cuadro 17. Estadística descriptiva de los caracteres de Jocote (*S. purpurea*)**

VARIABLES	N	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	COEFICIENTE DE VARIACION (%)
Estambres largos	62	0,280	0,031	10,952
Estambres cortos	62	0,133	0,024	17,929
Altura flor	62	0,392	0,026	6,612
Peso Fruto gr.	62	17,016	4,576	26,894
Peso Pulpa gr.	62	14,189	4,081	28,763
% Peso pulpa	62	83,119	3,023	3,637
Long fruto cm.	62	3,647	0,406	11,133
Dia. Fruto cm.	62	2,934	0,283	9,639
Grosor ep. Cm.	62	0,584	0,066	11,265
Peso semilla gr.	62	2,842	0,724	25,458
Long. Semilla cm.	62	2,745	0,399	14,551
Dia. Semilla cm.	62	1,784	0,214	11,976
Grados brix	62	20,258	2,157	10,646
Color pétalos	62	1,548	0,899	58,093
Textura	62	2,419	1,713	70,824
Aroma	62	1,710	0,965	56,428
Relación lar-anc	62	2,806	1,763	62,833
Dist. Diámetro	62	1,968	1,008	51,208
Protuberancia ba.	62	1,548	0,899	58,093
Forma de base	62	2,194	0,989	45,091
Restos estigmas	62	3,581	1,675	46,773
Forma de ápice	62	2,355	0,943	40,027
Fusión estigmas	62	2,387	0,930	38,941
Color epicarpio	62	8,742	3,630	41,526
Época cosecha	62	1,548	0,899	58,093

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **7.7.1 Asociación entre características**

Con el fin de complementar el análisis e interpretación de variables, se efectuó análisis de correlación simple, permitiendo identificar el grado de asociación entre características.

Este análisis se realizó únicamente para poder identificar si existen correlaciones entre las variables estudiadas, ya que si no existieran correlaciones entre las mismas no se podría efectuar el análisis de componentes principales.

Se observó alta y medianas correlaciones entre las siguientes características. (Ver cuadro 19).

Por lo que sí se puede realizar el análisis de componentes principales.

**Cuadro 18. Correlación simple de los caracteres de Jocote (*S. purpurea*).**

Correlación	Estambres Largos	Estambres Cortos	Altura Flor	Peso fruto gr.	Peso Pulpa gr.	% Peso Pulpa	Longitud Fruto	Diametro Fruto	Grosor de Epicarpio	Peso Semilla	Longitud Semilla	Diametro Semilla	Grados Brix	Color de Petalos	Textura	Aroma	Relación Larg-Anc	Dist. Diametro	Protuberancia Basal	Forma de la Base	Restos de Estigmas	Forma del Apice	Fusión de Estigmas	Color Epicarpio	Epoca de Cosecha
Est. Largos	1,000	0,9266703	0,618	0,49736	0,537487	0,5988	0,55133	0,619108	0,161342	0,11638	0,63129	0,675629	-0,0006	-0,60329	0,4602	-0,007	-0,589055	-0,57878	-0,06809741	-0,54515	-0,566642	-0,45765	-0,153135	-0,4601	-0,60329
Est. Cortos	0,927	1,000	0,306	0,356	0,422	0,705	0,396	0,512	0,084	-0,124	0,589	0,589	0,061	-0,859	0,477	0,175	-0,625	-0,671	0,134	-0,588	-0,611	-0,494	-0,180	-0,581	-0,859
Alt. Flor	0,618	0,306	1,000	0,604	0,570	0,100	0,675	0,564	0,259	0,595	0,487	0,554	-0,106	0,193	0,262	-0,423	-0,286	-0,198	-0,510	-0,194	-0,155	-0,216	0,064	-0,022	0,193
W Fruta	0,497	0,356	0,604	1,000	0,993	0,401	0,918	0,856	0,566	0,724	0,787	0,754	0,251	-0,078	0,444	-0,412	-0,373	-0,455	-0,428	-0,357	-0,548	-0,621	0,040	-0,443	-0,078
W Pulpa	0,537	0,422	0,570	0,993	1,000	0,505	0,911	0,854	0,575	0,635	0,802	0,747	0,250	-0,164	0,474	-0,377	-0,424	-0,512	-0,389	-0,402	-0,584	-0,651	0,009	-0,501	-0,164
% Pulpa	0,599	0,705	0,100	0,401	0,505	1,000	0,392	0,399	0,320	-0,310	0,487	0,316	0,102	-0,679	0,448	0,068	-0,567	-0,645	0,053	-0,510	-0,529	-0,515	-0,257	-0,616	-0,679
Long. Fruto	0,551	0,396	0,675	0,918	0,911	0,392	1,000	0,834	0,544	0,665	0,842	0,727	0,290	-0,089	0,539	-0,547	-0,491	-0,497	-0,502	-0,476	-0,614	-0,648	0,008	-0,501	-0,089
Dia. Fruto	0,619	0,512	0,564	0,856	0,854	0,399	0,834	1,000	0,567	0,603	0,723	0,880	0,213	-0,242	0,393	-0,246	-0,256	-0,428	-0,345	-0,393	-0,548	-0,593	0,018	-0,416	-0,242
Gro.Epica.	0,161	0,084	0,259	0,566	0,575	0,320	0,544	0,567	1,000	0,335	0,346	0,191	0,217	0,041	0,294	-0,230	-0,169	-0,206	-0,236	-0,052	-0,330	-0,382	-0,111	-0,279	0,041
W Semilla	0,116	-0,124	0,595	0,724	0,635	-0,310	0,665	0,603	0,335	1,000	0,445	0,569	0,183	0,423	0,120	-0,471	0,048	-0,003	-0,504	0,002	-0,169	-0,248	0,209	0,030	0,423
Long Sem	0,631	0,589	0,487	0,787	0,802	0,487	0,842	0,723	0,346	0,445	1,000	0,719	0,277	-0,389	0,676	-0,314	-0,620	-0,640	-0,298	-0,628	-0,677	-0,775	-0,083	-0,704	-0,389
Dia Sem	0,676	0,589	0,554	0,754	0,747	0,316	0,727	0,880	0,191	0,569	0,719	1,000	0,245	-0,329	0,368	-0,198	-0,287	-0,475	-0,260	-0,419	-0,505	-0,508	0,115	-0,356	-0,329
Brix	-0,001	0,061	-0,106	0,251	0,250	0,102	0,290	0,213	0,217	0,183	0,277	0,245	1,000	-0,130	0,272	-0,323	-0,228	-0,316	-0,010	-0,280	-0,427	-0,307	0,051	-0,287	-0,130
Color Pet	-0,603	-0,859	0,193	-0,078	-0,164	-0,679	-0,089	-0,242	0,041	0,423	-0,389	-0,329	-0,130	1,000	-0,386	-0,380	0,523	0,635	-0,378	0,505	0,525	0,424	0,173	0,606	1,000
Textura	0,460	0,477	0,262	0,444	0,474	0,448	0,539	0,393	0,294	0,120	0,676	0,368	0,272	-0,386	1,000	-0,183	-0,624	-0,543	-0,215	-0,552	-0,680	-0,723	-0,351	-0,710	-0,386
Aroma	-0,007	0,175	-0,423	-0,412	-0,377	0,068	-0,547	-0,246	-0,230	-0,471	-0,314	-0,198	-0,323	-0,380	-0,183	1,000	0,313	0,226	0,375	0,197	0,268	0,151	-0,165	0,072	-0,380
Rel.Lar.Anc	-0,589	-0,625	-0,286	-0,373	-0,424	-0,567	-0,491	-0,256	-0,169	0,048	-0,620	-0,287	-0,228	0,523	-0,624	0,313	1,000	0,771	-0,015	0,548	0,660	0,515	0,246	0,658	0,523
Dist. Dia.	-0,579	-0,671	-0,198	-0,455	-0,512	-0,645	-0,497	-0,428	-0,206	-0,003	-0,640	-0,475	-0,316	0,635	-0,543	0,226	0,771	1,000	-0,089	0,533	0,594	0,599	0,084	0,589	0,635
Prot. Basal	-0,068	0,134	-0,510	-0,428	-0,389	0,053	-0,502	-0,345	-0,236	-0,504	-0,298	-0,260	-0,010	-0,378	-0,215	0,375	-0,015	-0,089	1,000	0,284	0,177	0,269	0,016	0,144	-0,378
Forma Base	-0,545	-0,588	-0,194	-0,357	-0,402	-0,510	-0,476	-0,393	-0,052	0,002	-0,628	-0,419	-0,280	0,505	-0,552	0,197	0,548	0,533	0,284	1,000	0,683	0,558	0,167	0,708	0,505
Res. Estig.	-0,567	-0,611	-0,155	-0,548	-0,584	-0,529	-0,614	-0,548	-0,330	-0,169	-0,677	-0,505	-0,427	0,525	-0,680	0,268	0,660	0,594	0,177	0,683	1,000	0,698	0,274	0,802	0,525
Forma Apice	-0,458	-0,494	-0,216	-0,621	-0,651	-0,515	-0,648	-0,593	-0,382	-0,248	-0,775	-0,508	-0,307	0,424	-0,723	0,151	0,515	0,599	0,269	0,558	0,698	1,000	0,215	0,794	0,424
Fusión Estig	-0,153	-0,180	0,064	0,040	0,009	-0,257	0,008	0,018	-0,111	0,209	-0,083	0,115	0,051	0,173	-0,351	-0,165	0,246	0,084	0,016	0,167	0,274	0,215	1,000	0,322	0,173
Color Epi.	-0,460	-0,581	-0,022	-0,443	-0,501	-0,616	-0,501	-0,416	-0,279	0,030	-0,704	-0,356	-0,287	0,606	-0,710	0,072	0,658	0,589	0,144	0,708	0,802	0,794	0,322	1,000	0,606
Epo.Cosecha	-0,603	-0,859	0,193	-0,078	-0,164	-0,679	-0,089	-0,242	0,041	0,423	-0,389	-0,329	-0,130	1,000	-0,386	-0,380	0,523	0,635	-0,378	0,505	0,525	0,424	0,173	0,606	1,000

Fuente: Elaboración propia, 2009.

De acuerdo a la tabla de correlación los principales caracteres de jocote (s. purpurea) existen coeficientes de asociación altos y medios de la siguiente manera.

**Cuadro 19. Coeficientes de asociación altos y medios.**

<b>Variables</b>	<b>Coeficiente de Asociación Alto 1,00 - 0,80</b>	<b>Coeficiente de Asociación Medio 0,79 - 0,60</b>
<b>PESO DEL FRUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la pulpa</li> <li>• Longitud del fruto</li> <li>• Diámetro del fruto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la semilla</li> <li>• Longitud de la semilla</li> <li>• Diámetro de la semilla</li> </ul>
<b>PESO DE LA PULPA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud del fruto</li> <li>• Diámetro del fruto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la semilla</li> <li>• Diámetro de la semilla</li> </ul>
<b>LONGITUD DEL FRUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro del fruto</li> <li>• Longitud de la semilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la semilla</li> <li>• Diámetro de la semilla</li> </ul>
<b>DIAMETRO DEL FRUTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro de la semilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la semilla</li> <li>• Longitud de la semilla</li> </ul>
<b>LONGITUD DE LA SEMILLA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro de la semilla</li> <li>• Textura del fruto</li> </ul>
<b>COLOR DE LOS PETALOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Época de cosecha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancia del diámetro mayor a partir de la base</li> </ul>
<b>RELACION LARGO ANCHO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dist. Del diámetro mayor a partir de la base</li> <li>• Restos de estigmas</li> <li>• Color del epicarpio</li> </ul>
<b>DIST DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de estigmas</li> <li>• Forma del ápice</li> <li>• Época de cosecha</li> </ul>
<b>FORMA DE LA BASE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de estigmas</li> <li>• Color del epicarpio</li> </ul>
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color del epicarpio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma del ápice</li> </ul>
<b>FORMA DEL APICE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color del epicarpio</li> </ul>
<b>COLOR DEL EPICARPIO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Época de cosecha</li> </ul>
<b>ESTAMBRES LARGOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estambres cortos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura de la flor</li> <li>• Diámetro del fruto</li> <li>• Longitud de la semilla</li> <li>• Diámetro de la semilla</li> </ul>
<b>ESTAMBRES CORTOS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• % de peso de la pulpa</li> </ul>
<b>ALTURA DE LA FLOR</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso de la fruto</li> <li>• Longitud del fruto</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Este análisis permite identificar las diferentes partes del fruto, que están relacionadas. El peso de fruto tiene estrecha relación con el peso de pulpa. El peso de fruto también presenta relación con, el largo y ancho de fruto, largo y ancho de semilla y con peso de semilla. Por lo que no son necesarias tomarlas en cuenta para analizar la variabilidad genética, suficiente solo con el peso del fruto y de la pulpa.

Además se puede identificar que el carácter Grados Brix (coeficiente total de sacarosa), no está relacionado con los caracteres que conforman al fruto. Lo que indica que el carácter Grados Brix es independiente de la estructura del fruto.

Otras variables independientes que no están relacionadas con las demás es el porcentaje de peso de la pulpa respecto a la fruta, aroma, textura y grosor del epicarpio. Esto lo que nos indica que las variables anteriormente mencionadas no están relacionadas con las otras variables y son independientes de ellas.

Las variables de la flor están poco relacionadas con las variables del fruto, aunque si existe correlación.

Las variables color de los pétalos está totalmente correlacionada a la época de cosecha.

## **7.8 Análisis de componentes principales**

El Análisis de Componentes Principales (ACP) es una técnica estadística de síntesis de la información, o reducción de la dimensión (número de variables). Es decir, ante un gran número de datos con muchas variables, el objetivo será reducirlas a un menor número perdiendo la menor cantidad de información posible. Los nuevos componentes principales o factores serán una combinación lineal de las variables originales, y además serán independientes entre sí. Para efecto de este estudio tomados 2 componentes (Ver cuadro 20).



## **Análisis de la matriz de correlaciones**

Un análisis de componentes principales tiene sentido si existen altas correlaciones entre las variables, ya que esto es indicativo de que existe información redundante y, por tanto, pocos factores explicarán gran parte de la variabilidad total.

## **Selección de los factores**

La selección de los factores se realizó de tal forma que el primero recogió la mayor proporción posible de la variabilidad original; el segundo factor recogió la máxima variabilidad posible no recogida por el primero, y así sucesivamente. A éstos se les denomina componentes principales.

### **7.8.1 Análisis e Interpretación**

El proceso de caracterización de los cultivares de jocote implicó la recolección de información sobre un gran número de variables las que corresponden a la desagregación de sus características en particular.

El método de análisis multivariado de componentes principales permitió: Generar dos nuevas variables independientes entre ellas, que expresan la información contenida en el conjunto original de datos, reducir la dimensionalidad del caso estudiado, eliminar algunas de las variables originales que aportan poca información para explicar las causas de la variabilidad entre las observaciones. Así mismo transformar el conjunto original de variables en otro, en el cual las variables derivadas son independientes una con otra; se expresaron como funciones lineales de las variables originales; la variación total en las variables derivadas es igual a la variación en las variables originales, la primera variable derivada contribuye con la mayor proporción de la variación total, la segunda con la siguiente mayor proporción posible del resto de la variación y así sucesivamente.

**Cuadro 20. Matriz de componentes principales**

	Componente	
	1	2
Long Sem	0,91	0,13
Long. Fruto	0,85	0,48
W Pulpa	0,84	0,41
Res. Estig.	-0,82	0,15
Forma Apice	-0,81	0,03
W Fruta	0,80	0,50
Dia. Fruto	0,80	0,36
Est. Largos	0,77	-0,19
Color Epi.	-0,77	0,32
Dia Sem	0,76	0,25
Dist. Dia.	-0,75	0,30
Est. Cortos	0,75	-0,49
Textura	0,72	-0,12
Rel.Lar.Anc	-0,71	0,29
Forma Base	-0,70	0,22
% Pulpa	0,67	-0,44
Gro.Epica.	0,44	0,34
Brix	0,33	0,06
W Semilla	0,34	0,85
Color Pet	-0,54	0,78
Epo.Cosecha	-0,54	0,78
Prot. Basal	-0,27	-0,61
Aroma	-0,28	-0,58
Alt. Flor	0,49	0,56
Fusión Estig	-0,17	0,30

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 21. Varianza total explicada**

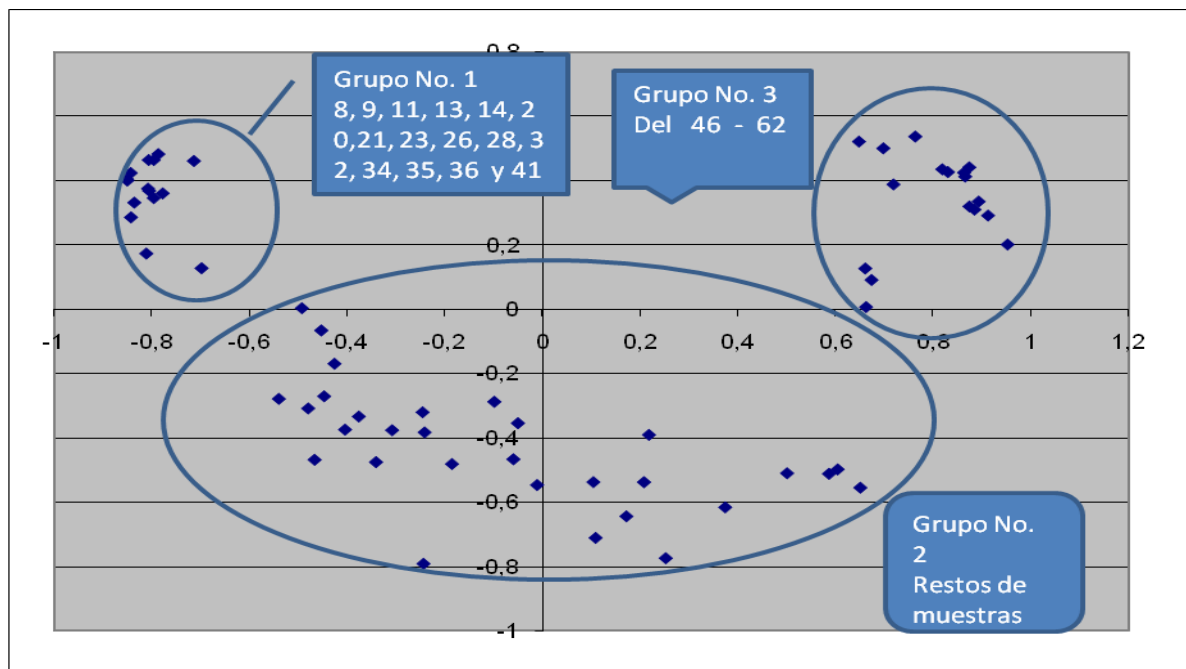
Componente	% de la varianza	% acumulado
1	44,63	44,63
2	19,41	64,05

Fuente: Elaboración propia, 2009.

Se tomaron en cuenta los primeros dos componentes principales o nuevas variables las cuales sintetizan la mayor variabilidad (64.05%) contenida en los datos originales descartándose el resto de variables por conformar componentes con características repetidas en los primeros dos grupos. Ya que los 23 grupos restantes entre todos ellos apenas explican el (35.95%) de la variabilidad contenida en todos los datos.

**7.8.2 Primer componente:** Esta definido por las características propias del fruto y expresan el 44.63% de la variabilidad total. Entre los caracteres del fruto que definen el primer componente están: Longitud de la semilla, longitud del fruto, peso de la fruta, peso de la pulpa, diámetro del fruto, diámetro de la semilla, textura, porcentaje de peso de la pulpa y por parte de la flor los caracteres del largo de los estambres.

**7.8.3 Segundo componente:** Esta definido especialmente por las características de la época de producción. Dichos caracteres son: color de los pétalos, época de cosecha y el peso de la semilla.



**Figura 27.** Distribución de 62 cultivares de jocote, de acuerdo a los valores respectivos de los dos componentes principales.

En la anterior figura se observa la distribución de los 62 árboles muestrados de jocote, de acuerdo al valor de los componentes principales.

Se observa que de acuerdo a los valores respectivos, del componente principal 1 y 2, se formaron tres grupos de cultivares.

Al realizar el análisis de componentes principales se sintetizó la información en dos componentes principales, con lo cual se pudo graficar en un eje cartesiano, observando que se forman tres grupos, que se aglutinan así, porque tienen características similares entre ellos.

**Grupo 1:** Se diferencia de los cultivares del grupo 1 y 2, debido a que este grupo presenta, valores más altos que los otros grupos en: Peso de la fruta, peso de la pulpa, longitud y diámetro del fruto, longitud y diámetro de la semilla y grados brix. En general este grupo tiene valores superiores a los demás grupos en relación al tamaño del fruto. Todos los jocotes de este grupo lo componen exclusivamente los cultivares Corona.

**Grupo 2:** Los cultivares de dicho grupo se diferencian de los demás grupos en varios aspectos.

En dicho grupo podemos encontrar la mayoría de cultivares que tienen valores menores que el grupo 1 pero muy similar entre ellos los cuales son: Peso de la fruta, peso de la pulpa, longitud y diámetro tanto de la fruta como la semilla y grados brix. Además, se diferencia de los otros grupos en el color del epicarpio, aroma, forma de la base y el ápice, protuberancia basal y restos de estigmas.

Los cultivares de jocote que integran este grupo son: Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Sapo y Samarute.

**Grupo 3:** Los cultivares de dicho grupo se diferencian de los demás grupos, debido a que presentan características especiales que los demás grupos no tienen; las cuales son: La época de cosecha (son los que se cosechan en época de verano), color de los pétalos (son rojos).

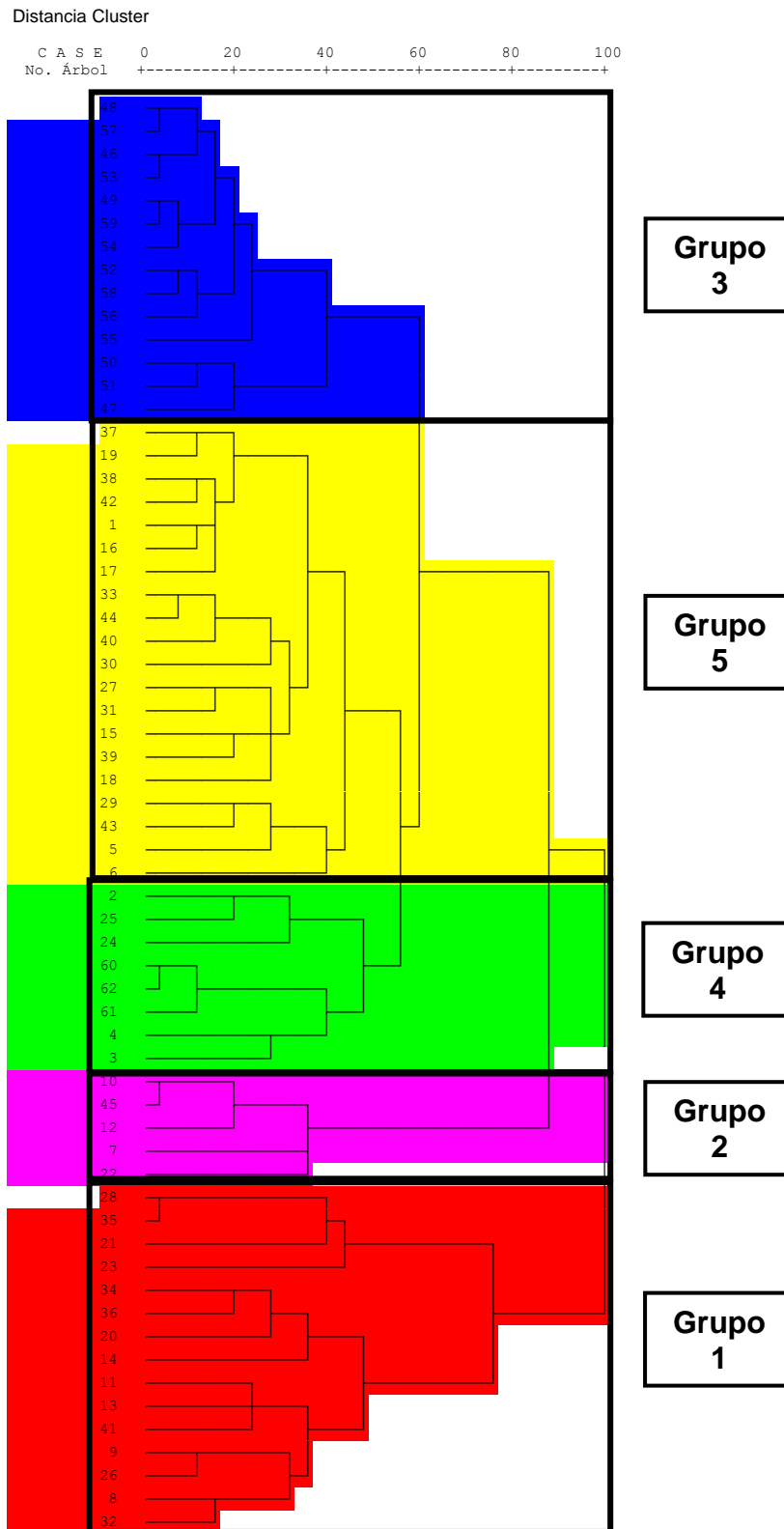
En general este grupo se diferencia de los demás por su época de cosecha y color de la flor, y está compuesto por los dos cultivares que se cosechan en dicha época los cuales son Colorado y Guitarrilla.

## **7.9 Análisis de conglomerados**

Haciendo uso de las técnicas del análisis multivariado, el análisis de agrupamiento, y a partir de las variables estudiadas en los 62 árboles caracterizados. Se agruparon en una estructura taxonómica, generando un diagrama arborescente denominado fenograma. Fue posible reunir aquellos con características similares en 5 conglomerados representados en el fenograma.

El fenograma nos permite observar la similitud entre los diferentes individuos. Los valores de similitud se obtuvieron mediante el cálculo de coeficientes de distancia, y se ubican en una escala que está colocada en el extremo superior, las unidades se colocan en el extremo izquierdo y dan origen cada una a un eje horizontal, mientras que los ejes horizontales se juntan intercedidas por ejes verticales que dan a conocer el nivel de similitud que existe entre los individuos.

### 7.9.1 Similitud entre Materiales de Jocote Evaluados



**Cuadro 22. Características de los grupos obtenidos por el análisis de conglomerados**

				CONGLOMERADO 1		CONGLOMERADO 2		CONGLOMERADO 3		CONGLOMERADO 4		CONGLOMERADO 5	
	No.	VARIABLE	UNIDAD	MEDIA	MODA	MEDIA	MODA	MEDIA	MODA	MEDIA	MODA	MEDIA	MODA
<b>C U A N T I T A D O S</b>	1	Long. Estambres Larg.	mm.	0,3		0,22		0,25		0,28		0,3	
	2	Long. Estambres Corto	mm.	0,15		0,11		0,1		0,13		0,15	
	3	Alto de la Flor	mm.	0,4		0,32		0,4		0,39		0,4	
	4	Peso de la Fruta	gr.	21,88		7,57		17,03		12,91		17,34	
	5	Peso de la Pulpa	gr.	18,7		6,19		13,54		10,57		14,7	
	6	% de Peso de la Pulpa	%	85,44		81,77		79,41		81,94		84,77	
	7	Long. Del Fruto	cm.	4,15		2,76		3,62		3,3		3,63	
	8	Diametro del Fruto	cm.	3,2		2,34		2,9		2,69		2,99	
	9	Grosor del Epicarpio	cm.	0,62		0,49		0,58		0,55		0,57	
	10	Peso de la Semilla.	gr.	3,19		1,38		3,49		2,34		2,66	
	11	Long. De la Semilla	cm.	3,3		2,1		2,49		2,46		2,76	
	12	Diametro de la Semilla	cm.	1,96		1,36		1,75		1,58		1,85	
	13	Grados Brix	%	22,07		20,76		20,14		19,26		19,26	
<b>C U A L I T A D O S</b>	14	Color de Petalos			Rosado		Rosado		Rojo		Rosado		Rosado
	15	Textura del Epicarpio			Semi-rugoso		Liso		Liso		Liso		Semi-rugoso
	16	Aroma			Fuerte		Leve		Fuerte		Leve		Leve
	17	Relación Largo/Ancho			Alargado		Redondo		Redondo		Alar-Intermedio		Intermedio
	18	Dist. Del diametro a partir de la Base			Apical		Centro		Centro		Centro		Apical
	19	Protuberancia Basal			Presente		Ausente		Presente		Presente		Presente
	20	Forma de la Base			Reducida		Plana		Plana		Plana		Plana
	21	Restos de Estigmas			Protuberante		Involuto		Involuto		Involuto		No Protuberante
	22	Forma del Apice			Protuberante		Redondo		Redondo		Redondo		Redondo
	23	Vestigios Fusión de Estigmas			Ausente		Ausente		Ausente		Presente		Ausente
	24	Color del Epicarpio			Rojo		Amarillo		Rojo Intenso		Naranja Claro		Naranja Claro
	25	Epoca de Cosecha			Invierno		Invierno		Verano		Invierno-Verano		Invierno

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **7.9.2 Clasificación de los conglomerados**

Se identificaron 5 grupos como se observa en el dendrograma anterior, en cada grupo se encuentran árboles de diferentes localidades. Lo anterior permite indicar que los materiales no se agrupan de acuerdo a la localidad de procedencia.

Mediante el análisis multivariado de los coeficientes de distancia entre unidades, se definió el fenograma o estructura taxonómica que representa a 62 árboles caracterizados y según la relación en grados de similitud entre unidades, se definieron 5 conglomerados o grupos, basados en sus características morfológicas y fenológicas.

Para la interpretación de los conglomerados, se hizo necesario comparar rangos y mediantes de tendencia central como media aritmética.

Las características más notables y que definen a cada conglomerados esta las siguientes: Largo, ancho, peso del fruto, largo y ancho de la semilla, variables que determinan su forma, así como también su tamaño de acuerdo a los rangos que presentan cada conglomerado.

Otra característica en cuanto a la flor que define grupos es: color de los pétalos, longitud de los estambres, altura de la flor.

En cuanto a la característica de sabor en fruto, se puede decir que todos los frutos son “dulces”, con un rango de 19 a 22 grados brix, aunque hay conglomerados que presentan valores más altos y sirve como características determinantes.



Otras características muy importantes que definen conglomerados son las variables de carácter cualitativo respecto del fruto como por ejemplo, textura del epicarpio, relación entre largo y ancho del fruto, forma de la base y el ápice, restos de fusión de estigmas, restos de estigmas y sobre todo el color del epicarpio.

Por último una característica muy notable y que está estrechamente ligado a la conformación de conglomerados es la época de producción de los frutos.

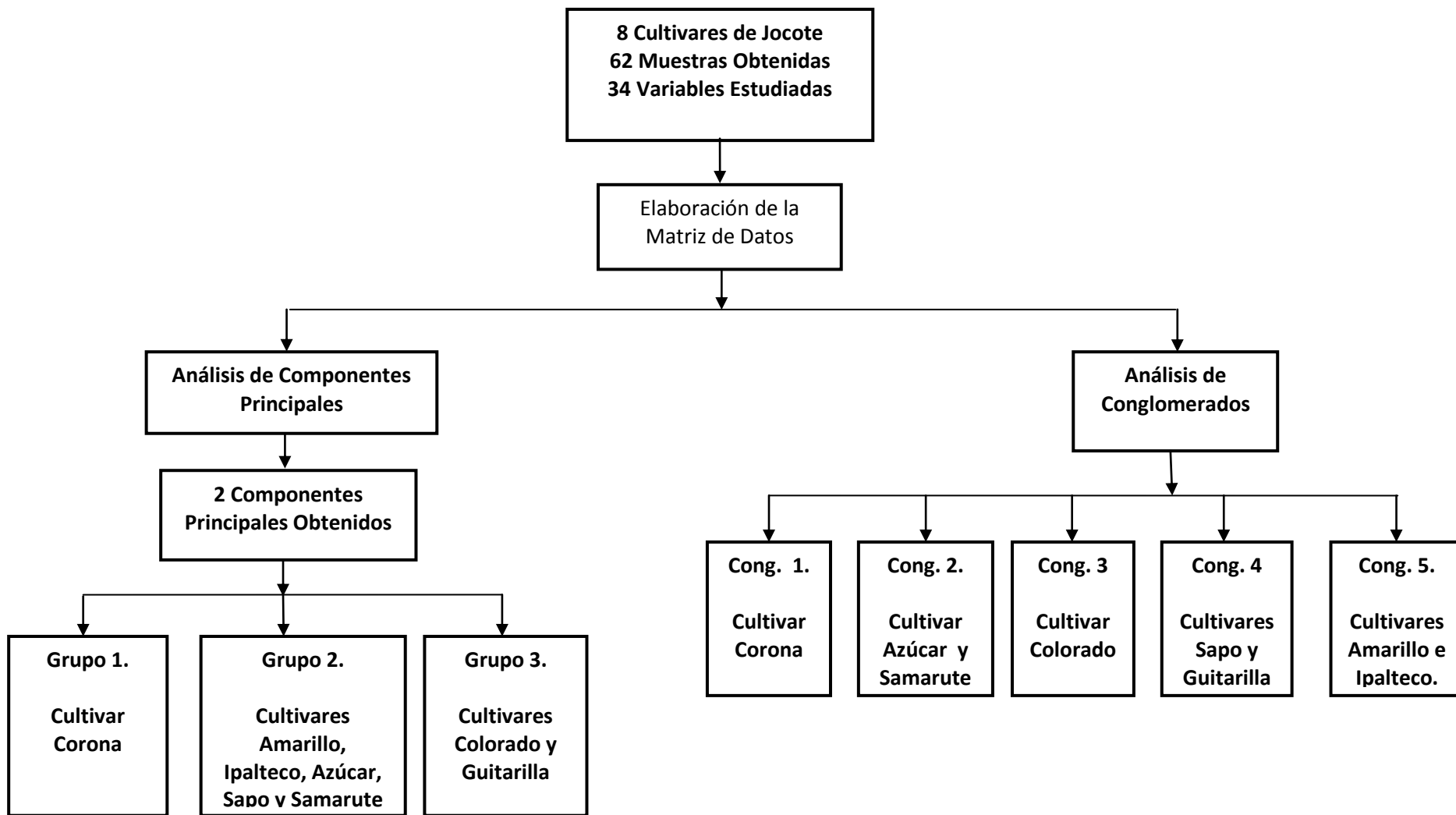
En el cuadro 23, se describen las principales características de cada conglomerado de Jocote (*Spondias purpurea*).

**Cuadro 23. Conglomerados de Jocote (*S. purpurea*).**

Conglomerado	Características del Conglomerado
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de individuos que lo integran: 15 árboles.</li> <li>• Este grupo lo conforman únicamente los jocotes del Cultivar Corona.</li> <li>• Se diferencia de los demás, por un mayor peso y por ende mayor tamaño de largo y ancho, así como un mayor porcentaje de grados brix. Otras características diferenciadoras son el color del epicarpio que es un poco variable, la textura del fruto, su relación de largo con respecto al ancho del mismo, la distancia del diámetro a partir de la base que es apical, la forma de la base y del ápice y sobre todo los restos d estigmas que son protuberantes y de ahí su nombre “corona”.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de individuos que lo integran: 5 árboles.</li> <li>• Este grupo está conformado por la totalidad de los jocotes del Cultivar Azúcar y Cultivar Samarute.</li> <li>• Se diferencia de los demás grupos especialmente por: el tamaño de los estambres y de la flor, el peso de la fruta, la longitud y diámetro tanto del fruto como de la fruta. Todas estas variables son más pequeñas que en los demás conglomerados.</li> </ul>

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de individuos que lo integran: 14 árboles.</li> <li>• Este grupo está conformado únicamente por jocotes del Cultivar Colorado.</li> <li>• Se diferencia de los demás grupos especialmente por: el color de la flor, el tamaño de los estambres y la flor, el color de epicarpio y sobre todo por la época de cosecha. Además por la relación entre ancho y largo lo que hace que sea un jocote muy redondo.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de individuos que lo integran: 8 árboles.</li> <li>• Este grupo está conformado por la totalidad de los jocotes del Cultivar Sapo y la totalidad de los Jocotes del Cultivar Guitarilla, además de 2 muestras del Cultivar Ipalteco y uno del Cultivar Amarillo.</li> <li>• Se diferencia de los demás grupos por el peso de la fruta y la pulpa y además por la longitud y diámetro de la fruta y la semilla, por ser estos de menor tamaño que los demás grupos, pero sin llegar a ser tan pequeños como los del grupo 2. Además este grupo es el que menor porcentaje de grados brix tiene. Es el único grupo que tiene vestigios de fusión de estigmas.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de individuos que lo integran: 20 árboles.</li> <li>• Este grupo está conformado por la mayoría de los jocotes del Cultivar Ipalteco y Amarillo.</li> <li>• Se diferencia de los demás grupos por el peso de la fruta y los grados brix; la textura del epicarpio es semi rugoso, la relación entre el largo y el ancho del fruto es intermedio, la distancia del diámetro a partir de la base es apical, los restos de estigmas son no protuberantes y el color del epicarpio amarillo claro.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2009.



**Figura 28.** *Flujograma del análisis estadístico de la caracterización de flor y frutos de Spondias purpurea L.*

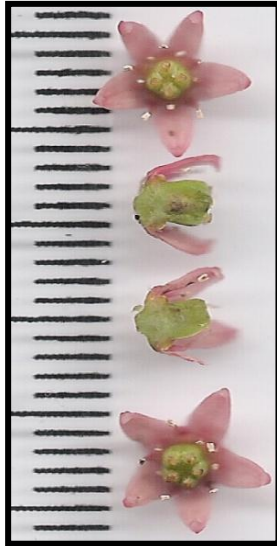
## 7.10 Descripción de los Cultivares encontrados en Chiquimula

### 7.10.1 CULTIVAR CORONA (*Spondias purpurea*)

- **Distribución geográfica**

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias purpurea*) CULTIVAR CORONA se distribuye desde los 800 hasta 1200 msnm. Encontrándose mayor presencia de dicho cultivar en la parte alta del municipio de Chiquimula, así como en el municipio de Ipala y en menor presencia en Quezaltepeque, Olopa, San Juan Ermita y Jocotán.

- **Características morfológicas**



**Figura 29. Inflorescencia de Corona**

**Figura 30. Fruto de Corona**

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 3 mm, longitud de los estambres cortos 1.5 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la

flor de 4mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rosado.

**Cuadro 24. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Corona.**

CORONA						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,3	0,15	1	5	5	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura semi liso, semi rugoso o rugoso, aroma fuerte, relación largo-ancho alargada, distancia al diámetro mayor a partir de la base es apical, con protuberancia basal, base reducida, ápice protuberante, resto de estigma protuberante, con o sin vestigios de fusión de estigmas, color rojo y naranja fuerte, tipo de pulpa carnosa.

Fruto con 4.10 cm de largo y 3.20 cm de ancho, semilla con 3.30 cm de largo y 2.00 cm de ancho, peso del fruto de 21.90 g, peso de la pulpa de 18.70 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 85.4%, grosor del epicarpio de 6 mm, peso de la semilla de 3.20 g.

**Cuadro 25. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Corona.**

CORONA									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
21,9	18,7	85,4	4,1	3,2	0,6	3,2	3,3	2,0	22,1

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 26. Variables cualitativas presentes en el cultivar Corona.**

COLOR	PRESENCIA	TEXTURA	PRESENCIA	RELACION LARGO - ANCHO	PRESENCIA
Rojo oscuro	XXX	Liso		Alargado	XXX
Rojo	XXX	Semi-liso	XXX	Intermedio	
Naranja fuerte	XXX	Semi-rugoso	XXX	Redondo	
Naranja		Rugoso	XXX		
Naranja claro					
Amarillo					
Rojo intenso					
RESTOS DE ESTIGMAS	PRESENCIA	DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE	PRESENCIA	PROTUBERANCIA BASAL	PRESENCIA
Protuberante	XXX	Desfasado Apical	XXX	Presente	XXX
No protuberante		Centro		Ausente	
Involutos		Desfasado Basal			
FORMA DE LA BASE	PRESENCIA	FORMA DEL APICE	PRESENCIA	VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS	PRESENCIA
Reducida	XXX	Protuberante	XXX	Presente	XXX
Plana		Redondo		Ausente	XXX
AROMA	PRESENCIA	TIPO DE PULPA	PRESENCIA	EPOCA DE COSECHA	PRESENCIA
Fuerte	XXX	Carnoso	XXX	Invierno	XXX
Leve		Acuoso		Verano	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar corona presenta un promedio de 22.10 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 85.40%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto. Esta es otra razón que permite al Jocote cultivar corona sea más demandado.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar corona se encuentra como monocultivo, en asocio con otros cultivos, en pequeños huertos de traspatios y en cercos vivos. Fructifica al final de la época lluviosa (Septiembre a Noviembre). Se desarrolla a una altitud de 800 hasta 1200 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 27, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 27. Calendario fenológico del cultivar Corona.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

## **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hacer una ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año, para durar con una producción promedio de 7 años, luego declina y deberá sustituirse la planta.

## **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

## **Enfermedades**

Entre las enfermedades propias del cultivo del jocote, la más importante es la muerte descendente o conocida localmente como “argeño o hielo”, la cual provoca la muerte completa de los árboles ocasionando graves pérdidas a los productores.



Su sintomatología característica es la pérdida paulatina de ramas y brotes nuevos, iniciándose en los órganos más jóvenes y desplazándose hacia las partes más viejas de la planta. La fructificación se acelera y se incrementa en número anormal de frutos, los cuales también se maduran y momifican en forma acelerada (que es una respuesta fisiológica de la planta) el sabor de dichos frutos es ácido, poco apto para el paladar humano. También se presentan exudaciones gomosas abundantes; la única medida de control que ha sido señalada como efectiva, es la eliminación del individuo enfermo.

### **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- **Uso comestible:**

Los frutos en fresco.

Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.

Las hojas tiernas con las que realizan te están indicadas para tratar diarreas y disentería.

- **Uso Comercial:**

El fruto se utiliza para la venta en los mercados locales, el fruto es vendido por mano ó por ciento.

- **Uso Agrícola:**

Los árboles de jocote se utilizan para la elaboración de cercos vivos, división de los terrenos en las parcelas.

**Cuadro 28. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Corona.**

<b>CODIGO DE MUESTRA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>JOCOTE</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>MSNM</b>
CHISJE08	San Juan Ermita	Corona	N 14°42'20"	WO 89°27'27"	808
CHIIp09	Ipala	Corona	N 14°32'59"	WO 89°39'13"	1137
CHIOI11	Olopa	Corona	N 14°42'29"	WO 89°21'29"	1219
CHIIp13	Ipala	Corona	N 14°32'56"	WO 89°39'14"	1122
CHIIp14	Ipala	Corona	N 14°32'60"	WO 89°39'15"	1124
CHIQu20	Quezaltepeque	Corona	N 14° 38'01"	WO 89°24'14"	977
CHIIp21	Ipala	Corona	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	1122
CHISJE23	San Juan Ermita	Corona	N 14°42'17"	WO 89°27'38"	839
CHIOI26	Olopa	Corona	N 14°42'26"	WO 89°21'25"	1218
CHIOI28	Olopa	Corona	N 14°40'07"	WO 89°24'42"	942
CHIQu32	Quezaltepeque	Corona	N 14°40'45"	WO 89°28'06"	885
CHICH34	Chiquimula	Corona	N 14°51'11"	WO 89°34'56"	876
CHICH35	Chiquimula	Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	964
CHICH36	Chiquimula	Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	876
CHICH41	Chiquimula	Corona	N 14°47'22"	WO 89°37'20"	1065

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.10.2 CULTIVAR AMARILLO (*Spondias purpurea*)

- **Distribución geográfica**

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias purpurea*) CULTIVAR AMARILLO se distribuye desde los 1000 hasta 1500 msnm. Encontrándose el cultivar en la parte alta del municipio de Chiquimula, así como en el municipio de Quezaltepeque.

- **Características morfológicas**



**Figura 31. Inflorescencia de Amarillo**



**Figura 32. Fruto de Amarillo**

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 3 mm, longitud de los estambres cortos 1.5 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 4mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en

relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rosado.

**Cuadro 29. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Amarillo.**

AMARILLO						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,3	0,15	1	5	5	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura liso o semi liso, aroma fuerte, relación largo-ancho alargada, distancia al diámetro mayor a partir de la base es apical, con o sin protuberancia basal, base reducida o plana, ápice redondo, resto de estigma de no protuberantes a involutos, sin vestigios de fusión de estigmas, color amarillo, tipo de pulpa carnosa.

Fruto con 3.70 cm de largo y 2.90 cm de ancho, semilla con 2.70 cm de largo y 1.80 cm de ancho, peso del fruto de 16.30 g, peso de la pulpa de 13.70 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 84.00%, grosor del epicarpio de 6 mm, peso de la semilla de 2.60 g.

**Cuadro 30. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Amarillo.**

AMARILLO									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
16,3	13,7	84,0	3,7	2,9	0,6	2,6	2,7	1,8	20,3

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 31. Variables cualitativas presentes en el cultivar Amarillo.**

<b>COLOR</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>RELACION LARGO - ANCHO</b>	<b>PRESENCIA</b>
Rojo oscuro		Liso	XXX	Alargado	XXX
Rojo		Semi-liso	XXX	Intermedio	
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	
Naranja		Rugoso			
Naranja claro					
Amarillo	XXX				
Rojo intenso					
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>PROTUBERANCIA BASAL</b>	<b>PRESENCIA</b>
Protuberante		Desfasado Apical	XXX	Presente	XXX
No protuberante	XXX	Centro		Ausente	XXX
Involutos	XXX	Desfasado Basal			
<b>FORMA DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>FORMA DEL APICE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>
Reducida	XXX	Protuberante		Presente	
Plana	XXX	Redondo	XXX	Ausente	XXX
<b>AROMA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TIPO DE PULPA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>EPOCA DE COSECHA</b>	<b>PRESENCIA</b>
Fuerte	XXX	Carnoso	XXX	Invierno	XXX
Leve		Acuoso		Verano	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar corona presenta un promedio de 20.3 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 84.00%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto. Esta es otra razón que permite al Jocote cultivar amarillo sea demandado.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar amarillo se encuentra en pequeños huertos de traspatios de casas y como cercos vivos. Además fructifica al final de la época lluviosa (Septiembre a Noviembre). Se desarrolla a una altitud de 1000 hasta 1500 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 32, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 32. Calendario fenológico del cultivar Amarillo.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

## **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hacer una ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

## **Época de siembra o plantación**

La época de siembra de la plantación o el árbol individual es entre los meses de abril a mayo, previo a la época lluviosa.

## **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- **Uso comestible:**  
 Los frutos en fresco.  
 Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.  
 Las hojas tiernas con las que realizan te están indicadas para tratar diarreas y disentería.
  
- **Uso Comercial:**  
 El fruto se utiliza para la venta en los mercados locales, el fruto es vendido por mano ó por ciento.
  
- **Uso Agrícola:**  
 Los árboles de jocote se utilizan para la elaboración de cercos vivos, división de los terrenos en las parcelas.
  
- Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 33. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Amarillo.**

<b>CODIGO DE MUESTRA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>JOCOTE</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>MSNM</b>
CHICH01	Chiquimula	Amarillo	N 14°49'21"	WO 89°39'03"	1418
CHICH04	Chiquimula	Amarillo	N 14°49'02"	WO 89°39'18"	1516
CHICH06	Chiquimula	Amarillo	N 14°47'56"	WO 89°39'50"	1510
CHICH16	Chiquimula	Amarillo	N 14°47'28"	WO 89°39'40"	1512
CHICH17	Chiquimula	Amarillo	N 14°47'12"	WO 89°38'40"	1227
CHIQu37	Quezaltepeque	Amarillo	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	824
CHIQu38	Quezaltepeque	Amarillo	N 14°39'57"	WO 89°24'53"	870
CHIIp42	Ipala	Amarillo	N 14°40'37"	WO 89°37'21"	885

Fuente: Elaboración propia, 2009.



### 7.10.3 CULTIVAR IPALTECO (*Spondias purpurea*)

#### ***Distribución geográfica***

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias purpurea*) CULTIVAR IPLATECO se distribuye desde los 750 hasta 1,175 msnm. Encontrándose mayor presencia de dicho cultivar en la parte alta del municipio de Chiquimula, así como en el municipio de Ipala.

#### ***Características morfológicas***

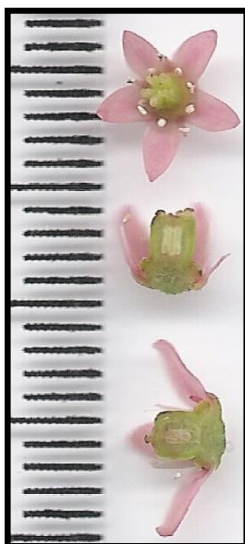


Figura 33. Inflorescencia de Ipalteco



Figura 34. Fruto de Ipalteco

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 3 mm, longitud de los estambres cortos 1.5 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 4mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en

relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rosado.

**Cuadro 34. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Ipalteco.**

IPALTECO						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,3	0,15	1	5	5	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura liso o semi liso, aroma leve, relación largo-ancho de medio largo a redondo, distancia al diámetro mayor a partir de la base es del centro al ápice, con o sin protuberancia basal, base de reducida a plana, ápice de protuberante o redondo, resto de estigma no protuberante o involuto, con o sin vestigios de fusión de estigmas, color naranja claro, tipo de pulpa carnososa. Fruto con 3.60 cm de largo y 3.00 cm de ancho, semilla con 2.70 cm de largo y 1.90 cm de ancho, peso del fruto de 17.10 g, peso de la pulpa de 14.40 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 84.4%, grosor del epicarpio de 6 mm, peso de la semilla de 2.70 g.

**Cuadro 35. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Ipalteco.**

IPALTECO									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
17,1	14,4	84,4	3,6	3,0	0,6	2,7	2,7	1,9	18,8

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 36. Variables cualitativas presentes en el cultivar Ipalteco.**

<b>COLOR</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>RELACION LARGO - ANCHO</b>	<b>PRESENCIA</b>
Rojo oscuro		Liso	XXX	Alargado	
Rojo		Semi-liso	XXX	Intermedio	XXX
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	XXX
Naranja		Rugoso			
Naranja claro	XXX				
Amarillo					
Rojo intenso					
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>PROTUBERANCIA BASAL</b>	<b>PRESENCIA</b>
Protuberante		Desfasado Apical	XXX	Presente	XXX
No protuberante	XXX	Centro	XXX	Ausente	XXX
Involutos	XXX	Desfasado Basal			
<b>FORMA DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>FORMA DEL APICE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>
Reducida	XXX	Protuberante	XXX	Presente	XXX
Plana	XXX	Redondo	XXX	Ausente	XXX
<b>AROMA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TIPO DE PULPA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>EPOCA DE COSECHA</b>	<b>PRESENCIA</b>
Fuerte		Carnoso	XXX	Invierno	XXX
Leve	XXX	Acuoso		Verano	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar ipalteco presenta un promedio de 18.80 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 84.40%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar Ipalteco se encuentra en pequeños huertos de traspatios y cercos vivos. Fructifica al final de la época lluviosa (Septiembre a Noviembre). Se desarrolla a una altitud de 750 hasta 1,175 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 37, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 37. Calendario fenológico del cultivar Ipalteco.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado

de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hace un ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

### **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

### **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- **Uso comestible:**

Los frutos en fresco.

Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.

Las hojas tiernas con las que realizan te están indicadas para tratar diarreas y disentería.

- Uso Comercial:  
El fruto se utiliza para la venta en los mercados locales, el fruto es vendido por mano ó por ciento.
  
- Uso Agrícola:  
Los árboles de jocote se utilizan para la elaboración de cercos vivos, división de los terrenos en las parcelas.
  
- Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 38. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Ipalteco.**

CODIGO DE MUESTRA	MUNICIPIO	JOCOTE	COORDENADAS		MSNM
CHCh03	Chiquimula	Ipalteco	N 14°50'49"	WO 89°37'46"	816
CHCh05	Chiquimula	Ipalteco	N 14°50'18"	WO 89°38'05"	964
CHCh15	Chiquimula	Ipalteco	N 14°49'43"	WO 89°38'47"	1224
CHIlp18	Ipala	Ipalteco	N 14°37'25"	WO 89°39'19"	766
CHIlp19	Ipala	Ipalteco	N 14°33'08"	WO 89°40'08"	835
CHIlp24	Ipala	Ipalteco	N 14°33'18"	WO 89°40'10"	877
CHIlp27	Ipala	Ipalteco	N 14°37'06"	WO 89°37'20"	824
CHICLM29	Concepción Las Minas	Ipalteco	N 14°31'05"	WO 89°31'45"	715
CHIlp30	Ipala	Ipalteco	N 14°31'33"	WO 89°36'21"	900
CHIlp31	Ipala	Ipalteco	N 14°32'33"	WO 89°34'42"	847
CHIlp33	Ipala	Ipalteco	N 14°31'38"	WO 89°36'09"	898
CHIQu39	Quezaltepeque	Ipalteco	N 14°37'43"	WO 89°23'06"	1473
CHIQu40	Quezaltepeque	Ipalteco	N 14°38'05"	WO 89°23'49"	1131
CHIlp43	Ipala	Ipalteco	N 14°37'33"	WO 89°39'03"	771
CHCh44	Chiquimula	Ipalteco	N 14°48'15"	WO 89°35'09"	914

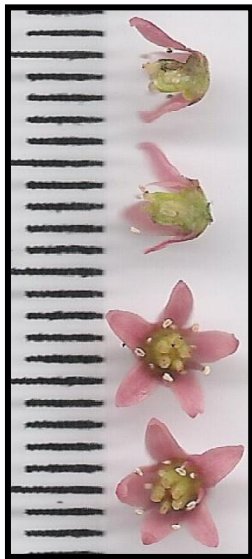
Fuente: Elaboración propia, 2009.

#### 7.10.4 CULTIVAR AZUCAR (*Spondias purpurea*)

##### ***Distribución geográfica***

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias purpurea*) CULTIVAR AZUCAR se distribuye desde los 800 hasta 1175 msnm. Encontrándose mayor presencia de dicho cultivar en la parte alta del municipio de Chiquimula y en menor presencia en el municipio de Quezaltepeque.

##### ***Características morfológicas***



**Figura 35. Inflorescencia de Azúcar**



**Figura 36. Fruto de Azúcar**

##### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 2 mm, longitud de los estambres cortos 1 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 3 mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en

relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rosado.

**Cuadro 39. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Azúcar.**

AZUCAR						
No. De estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,2	0,1	1	5	5	0,3

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura liso, aroma leve, relación largo-ancho redonda, distancia al diámetro mayor a partir de la base es del centro al ápice, sin protuberancia basal, base plana, ápice redondo, resto de estigma involuto, sin vestigios de fusión de estigmas, color naranja claro, tipo de pulpa carnososa.

Fruto con 2.70 cm de largo y 2.40 cm de ancho, semilla con 2.10 cm de largo y 1.30 cm de ancho, peso del fruto de 7.60 g, peso de la pulpa de 6.20 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 81.70%, grosor del epicarpio de 5 mm, peso de la semilla de 1.40 g.

**Cuadro 40. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Azúcar.**

AZUCAR									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
7,6	6,2	81,7	2,7	2,4	0,5	1,4	2,1	1,3	21,2

Fuente: Elaboración propia, 2009.



**Cuadro 41. Variables cualitativas presentes en el cultivar azúcar.**

COLOR	PRESENCIA	TEXTURA	PRESENCIA	RELACION LARGO - ANCHO	PRESENCIA
Rojo oscuro		Liso	XXX	Alargado	
Rojo		Semi-liso		Intermedio	
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	XXX
Naranja		Rugoso			
Naranja claro	XXX				
Amarillo					
Rojo intenso					
RESTOS DE ESTIGMAS	PRESENCIA	DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE	PRESENCIA	PROTUBERANCIA BASAL	PRESENCIA
Protuberante		Desfasado Apical	XXX	Presente	
No protuberante		Centro	XXX	Ausente	XXX
Involutos	XXX	Desfasado Basal			
FORMA DE LA BASE	PRESENCIA	FORMA DEL APICE	PRESENCIA	VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS	PRESENCIA
Reducida		Protuberante		Presente	
Plana	XXX	Redondo	XXX	Ausente	XXX
AROMA	PRESENCIA	TIPO DE PULPA	PRESENCIA	EPOCA DE COSECHA	PRESENCIA
Fuerte		Carnoso	XXX	Invierno	XXX
Leve	XXX	Acuoso		Verano	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar pascua presenta un promedio de 21.20 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 81.70%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar azúcar se encuentra en pequeños huertos de traspatios. Fructifica al final de la época lluviosa (Septiembre a Diciembre). Se desarrolla a una altitud de 800 hasta 1,175 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 42, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 42. Calendario fenológico del cultivar Azúcar.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

## **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hacer una ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

## **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

## **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- Uso comestible:  
 Los frutos en fresco.  
 Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.
  
- Uso Comercial:  
 El fruto se utiliza para la venta en los mercados locales, el fruto es vendido por mano ó por ciento.
  
- Uso Agrícola:
- Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 43. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Azúcar.**

CODIGO DE MUESTRA	MUNICIPIO	JOCOTE	COORDENADAS		MSNM
CHICH07	Chiquimula	Azúcar	N 14°51'10"	WO 89°34'56"	815
CHICH10	Chiquimula	Azúcar	N 14°48'12"	WO 89°35'48"	870
CHICH12	Chiquimula	Azúcar	N 14°48'21"	WO 89°34'58"	837
CHIQu45	Quezaltepeque	Azúcar	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	824

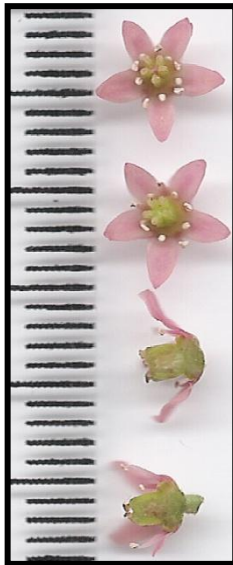
Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.10.5 CULTIVAR SAPO (*Spondias purpurea*)

#### ***Distribución geográfica***

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias purpurea*) CULTIVAR SAPO se distribuye desde los 1200 hasta 1300 msnm. Encontrándose dicho cultivar únicamente en el municipio de Ipala, específicamente en las faldas del volcán de Ipala.

#### ***Características morfológicas***



**Figura 37. Inflorescencia de Sapo**



**Figura 38. Fruto de Sapo**

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 3 mm, longitud de los estambres cortos 1.5 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 3.5 mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario

en relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rosado.

**Cuadro 44. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Sapo.**

SAPO						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,3	0,15	1	5	5	0,35

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura liso, aroma leve, relación largo-ancho de intermedio a redondo, distancia al diámetro mayor a partir de la base es al centro, sin protuberancia basal, base reducida y plana, ápice redondo, resto de estigma no protuberantes, con vestigios de fusión de estigmas, color naranja claro, tipo de pulpa carnosa.

Fruto con 3.00 cm de largo y 2.70 cm de ancho, semilla con 2.30 cm de largo y 1.70 cm de ancho, peso del fruto de 11.00 g, peso de la pulpa de 9.30 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 84.00%, grosor del epicarpio de 5 mm, peso de la semilla de 1.80 g.

**Cuadro 45. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Sapo.**

SAPO									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
11,0	9,3	84,0	3,0	2,7	0,5	1,8	2,3	1,7	20,0

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 46. Variables cualitativas presentes en el cultivar Sapo.**

<b>COLOR</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>RELACION LARGO - ANCHO</b>	<b>PRESENCIA</b>
Rojo oscuro		Liso	XXX	Alargado	
Rojo		Semi-liso		Intermedio	XXX
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	XXX
Naranja		Rugoso			
Naranja claro	XXX				
Amarillo					
Rojo intenso					
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>PROTUBERANCIA BASAL</b>	<b>PRESENCIA</b>
Protuberante		Desfasado Apical		Presente	
No protuberante	XXX	Centro	XXX	Ausente	XXX
Involutos		Desfasado Basal			
<b>FORMA DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>FORMA DEL APICE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>
Reducida	XXX	Protuberante		Presente	XXX
Plana	XXX	Redondo	XXX	Ausente	
<b>AROMA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TIPO DE PULPA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>EPOCA DE COSECHA</b>	<b>PRESENCIA</b>
Fuerte		Caroso	XXX	Invierno	XXX
Leve	XXX	Acuoso		Verano	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar piña presenta un promedio de 20.00 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 84.00%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar sapo se encuentra, en pequeños huertos de traspatios. Fructifica al final de la época lluviosa (Septiembre a Noviembre). Se desarrolla a una altitud de 1200 hasta 1300 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 47, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 47. Calendario fenológico del cultivar Sapo.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado



de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hace un ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

### **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

### **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- Uso comestible:  
Los frutos en fresco.  
Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.
  
- Uso Agrícola:
- Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 48. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Sapo.**

<b>CODIGO DE MUESTRA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>JOCOTE</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>MSNM</b>
CHIIp02	Ipala	Sapo	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	1122
CHIIp25	Ipala	Sapo	N 14°32'55"	WO 89°39'13"	1110

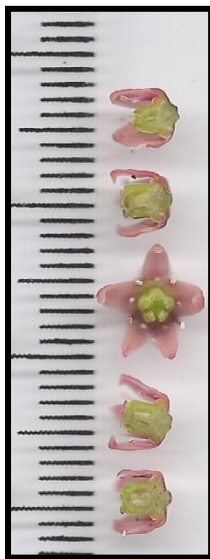
Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.10.6 CULTIVAR SAMARUTE (*Spondias purpurea*)

#### ***Distribución geográfica***

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias purpurea*) CULTIVAR SAMARUTE se encuentra distribuido a una altura de 1200 msnm. Encontrándose únicamente en la Aldea el Común del municipio de Quezaltepeque.

#### ***Características morfológicas***



**Figura 39. Inflorescencia de Samarute**



**Figura 40. Fruto de Samarute**

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 3 mm, longitud de los estambres cortos 1.5 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 4 mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en

relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rosado.

**Cuadro 49. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Samarute.**

SAMARUTE						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lobulos (sépalos soldados)	No. de petalos	Alto de la flor en cm.
10	0,3	0,15	1	5	5	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura semi liso, aroma fuerte, relación largo-ancho alargada, distancia al diámetro mayor a partir de la base es apical, con protuberancia basal, base reducida, ápice protuberante, resto de estigma involuto, sin vestigios de fusión de estigmas, color naranja claro, tipo de pulpa carnososa.

Fruto con 2.90 cm de largo y 2.30 cm de ancho, semilla con 2.20 cm de largo y 1.50 cm de ancho, peso del fruto de 7.40 g, peso de la pulpa de 6.10 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 82.10%, grosor del epicarpio de 4 mm, peso de la semilla de 1.30 g.

**Cuadro 50. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Samarute.**

SAMARUTE									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
7,4	6,1	82,1	2,9	2,3	0,4	1,3	2,2	1,5	18,9

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 51. Variables cualitativas presentes en el cultivar Samarute.**

<b>COLOR</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>RELACION LARGO - ANCHO</b>	<b>PRESENCIA</b>
Rojo oscuro		Liso		Alargado	<b>XXX</b>
Rojo		Semi-liso	<b>XXX</b>	Intermedio	
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	
Naranja		Rugoso			
Naranja claro	<b>XXX</b>				
Amarillo					
Rojo intenso					
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>PROTUBERANCIA BASAL</b>	<b>PRESENCIA</b>
Protuberante		Desfasado Apical	<b>XXX</b>	Presente	<b>XXX</b>
No protuberante		Centro		Ausente	
Involutos	<b>XXX</b>	Desfasado Basal			
<b>FORMA DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>FORMA DEL APICE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>
Reducida	<b>XXX</b>	Protuberante	<b>XXX</b>	Presente	
Plana		Redondo		Ausente	<b>XXX</b>
<b>AROMA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TIPO DE PULPA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>EPOCA DE COSECHA</b>	<b>PRESENCIA</b>
Fuerte	<b>XXX</b>	Carnoso	<b>XXX</b>	Invierno	<b>XXX</b>
Leve		Acuoso		Verano	

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar samarute presenta un promedio de 18.90 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 82.10%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar samarute se encuentra, en pequeños huertos de traspatios. Fructifica al final de la época lluviosa (Septiembre a Noviembre.). Se desarrolla a una altitud de 1200 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 52, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 52. Calendario fenológico del cultivar Samarute.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas

viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hace un ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

### **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

### **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- Uso comestible:  
Los frutos en fresco.
  
- Uso Agrícola:  
Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 53. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Samarute.**

<b>CODIGO DE MUESTRA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>JOCOTE</b>	<b>COORDENADAS</b>		<b>MSNM</b>
CHIQu22	Quezaltepeque	Samarute	N 14°40'30"	WO 89°28'06"	873

Fuente: Elaboración propia, 2009.



### 7.10.7 CULTIVAR COLORADO (*Spondias sp.*)

#### ***Distribución geográfica***

En el departamento de Chiquimula, el jocote (*Spondias sp.*) CULTIVAR COLORADO se distribuye desde los 400 hasta 600 msnm. Encontrándose mayor presencia de dicho cultivar en los municipios de San Jacinto, San José La Arada y Chiquimula

#### ***Características morfológicas***



**Figura 41. Inflorescencia de Colorado**      **Figura 42. Fruto de Colorado**

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 2.5 mm, longitud de los estambres cortos 1.0 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 4 mm, el punto de inserción de las anteras respecto a los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rojo.

**Cuadro 54. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Colorado.**

COLORADO						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,25	0,1	1	5	5	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Fruto**

Textura liso, aroma fuerte, relación largo-ancho redonda, distancia al diámetro mayor a partir de la base es central, con protuberancia basal, base plana, ápice redondo, resto de estigma involuto, o sin vestigios de fusión de estigmas, color rojo intenso, tipo de pulpa carnososa.

Fruto con 3.60 cm de largo y 2.90 cm de ancho, semilla con 2.50 cm de largo y 1.70 cm de ancho, peso del fruto de 17.00 g, peso de la pulpa de 13.50 g, porcentaje del peso de la pulpa respecto de la semilla de 79.4%, grosor del epicarpio de 6 mm, peso de la semilla de 3.50 g.

**Cuadro 55. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Colorado.**

COLORADO									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
17,0	13,5	79,4	3,6	2,9	0,6	3,5	2,5	1,7	20,1

Fuente: Elaboración propia, 2009.

**Cuadro 56. Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Colorado.**

<b>COLOR</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>RELACION LARGO - ANCHO</b>	<b>PRESENCIA</b>
Rojo oscuro		Liso	XXX	Alargado	
Rojo		Semi-liso		Intermedio	
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	XXX
Naranja		Rugoso			
Naranja claro					
Amarillo					
Rojo intenso	XXX				
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>PROTUBERANCIA BASAL</b>	<b>PRESENCIA</b>
Protuberante		Desfasado Apical		Presente	XXX
No protuberante		Centro	XXX	Ausente	
Involutos	XXX	Desfasado Basal			
<b>FORMA DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>FORMA DEL APICE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>
Reducida		Protuberante		Presente	XXX
Plana	XXX	Redondo	XXX	Ausente	XXX
<b>AROMA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TIPO DE PULPA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>EPOCA DE COSECHA</b>	<b>PRESENCIA</b>
Fuerte	XXX	Carnoso	XXX	Invierno	
Leve		Acuoso		Verano	XXX

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar colorado presenta un promedio de 20.1 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 79.40%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar colorado se encuentra, como monocultivo, en pequeños huertos de traspatios y como cercos vivos. Fructifica al final de la época seca (Febrero hasta abril). Se desarrolla a una altitud de 400 hasta 600 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 57, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 57. Calendario fenológico del cultivar Colorado.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas

viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hace un ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

### **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

### **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- Uso comestible:

Los frutos en fresco.

Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.

- Uso Comercial:

El fruto se utiliza para la venta en los mercados locales, el fruto es vendido por mano ó por ciento.

Exportación.

- Uso Agrícola:

Los árboles de jocote se utilizan para la elaboración de cercos vivos, división de los terrenos en las parcelas.

Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 58. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Colorado.**

CODIGO DE MUESTRA	MUNICIPIO	JOCOTE	COORDENADAS		MSNM
CHISJ46	San Jacinto	Colorado	N 14°39'02"	WO 89°29'10"	596
CHISJ47	San Jacinto	Colorado	N 14°39'18"	WO 89°29'27"	598
CHISJ48	San Jacinto	Colorado	N 14°39'27"	WO 89°29'32"	582
CHISJ49	San Jacinto	Colorado	N 14°39'42"	WO 89°29'45"	545
CHISJ50	San Jacinto	Colorado	N 14°40'18"	WO 89°30'08"	503
CHISJ51	San Jacinto	Colorado	N 14°40'17"	WO 89°30'08"	507
CHISJ52	San Jacinto	Colorado	N 14°41'28"	WO 89°29'56"	400
CHISJ53	San Jacinto	Colorado	N 14°42'03"	WO 89°29'57"	410
CHICH54	Chiquimula	Colorado	N 14°42'26"	WO 89°29'51"	405
CHICH55	Chiquimula	Colorado	N 14°43'09"	WO 89°29'52"	418
CHICH56	Chiquimula	Colorado	N 14°47'37"	WO 89°33'03"	450
CHISJLA57	San José La Arada	Colorado	N 14°43'20"	WO 89°33'21"	531
CHISJLA58	San José La Arada	Colorado	N 14°44'26"	WO 89°33'14"	416
CHICH59	Chiquimula	Colorado	N 14°47'10"	WO 89°33'05"	477

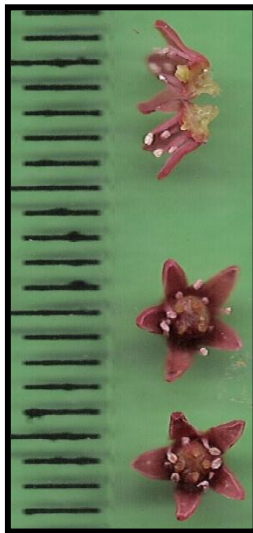
Fuente: Elaboración propia, 2009.

### 7.10.8 CULTIVAR GUITARILLA O AMARILLO DE VERANO (*Spondias sp.*)

#### ***Distribución geográfica***

En el departamento de Chiquimula el jocote (*Spondias sp.*) CULTIVAR GUITARILLA se distribuye desde los 400 hasta 600 msnm. Encontrándose presencia de dicho cultivar en el municipio de Chiquimula, San Jacinto y San José La Arada.

#### ***Características morfológicas***



**Figura 43. Inflorescencia de Guitarilla**



**Figura 44. Fruto de Guitarilla**

#### **Flor**

Es una flor completa, Tiene 10 estambres (poliandra), 5 estambres largos (exertos) y cinco estambres cortos (inclusos) en relación 2:1, en forma alternada, los estambres no están fusionados (dialistémona), longitud de los estambres largos 2.5 mm, longitud de los estambres cortos 1.0 mm. Cuenta con un cáliz petaloide, sépalo soldado (gamosépalo) con 5 lóbulos (multidentado). Cuenta con 5 pétalos dialipétados (pétalos libres) y una altura promedio de la flor de 4 mm, el punto de inserción de las anteras respecto a

los filamentos es dorsifija, la posición entre sí de los estambres es opositipétalos, el ovario en relación al perianto y al tipo de placentación es perigineo y el color de los pétalos es rojo.

**Cuadro 59. Variables cuantitativas estudiadas en la flor del cultivar Guitarilla.**

GUITARILLA						
No. de estambres	Long. de estambres largos en cm.	Long. de estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos (sépalos soldados)	No. de pétalos	Alto de la flor en cm.
10	0,25	0,1	1	5	5	0,4

Fuente: Elaborado por el autor, 2009.

### **Fruto**

Textura liso o semi liso, aroma leve o fuerte, relación largo-ancho alargada, distancia al diámetro mayor a partir de la base es apical, con o sin protuberancia basal, base reducida o plana, ápice redondo, resto de estigma no protuberante o involutos, sin vestigios de fusión de estigmas, naranja claro.

Fruto con 4.02 cm de largo y 3.27 cm de ancho, mesocarpo con 3.03 cm de largo y 2.11 cm de ancho, peso de fruto de 15.90 g, peso de pulpa de 11.55 g, peso de mesocarpo de 4.35 g.

**Cuadro 60. Variables cuantitativas estudiadas en el fruto del cultivar Guitarilla.**

GUITARILLA									
Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicaripio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diámetro de la semilla en cm.	% de grados brix
13,6	11,1	81,6	3,4	2,5	0,6	2,5	2,5	1,3	18,2

Fuente: Elaboración propia, 2009.



**Cuadro 61. Variables cualitativas estudiadas en el cultivar Guitarilla.**

<b>COLOR</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>RELACION LARGO - ANCHO</b>	<b>PRESENCIA</b>
Rojo oscuro		Liso	XXX	Alargado	XXX
Rojo		Semi-liso	XXX	Intermedio	
Naranja fuerte		Semi-rugoso		Redondo	
Naranja		Rugoso			
Naranja claro	XXX				
Amarillo					
Rojo intenso					
<b>RESTOS DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DISTANCIA DEL DIAMETRO MAYOR A PARTIR DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>PROTUBERANCIA BASAL</b>	<b>PRESENCIA</b>
Protuberante		Desfasado Apical	XXX	Presente	XXX
No protuberante	XXX	Centro		Ausente	XXX
Involutos	XXX	Desfasado Basal			
<b>FORMA DE LA BASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>FORMA DEL APICE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>VESTIGIOS DE FUSION DE ESTIGMAS</b>	<b>PRESENCIA</b>
Reducida	XXX	Protuberante		Presente	
Plana	XXX	Redondo	XXX	Ausente	XXX
<b>AROMA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>TIPO DE PULPA</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>EPOCA DE COSECHA</b>	<b>PRESENCIA</b>
Fuerte	XXX	Carnoso	XXX	Invierno	
Leve		Acuoso		Verano	XXX

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Contenido de azúcar**

El fruto de Jocote cultivar Guitarilla presenta un promedio de 18.20 grados Brix, lo que hace que el fruto sea más agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales.

### **Rendimiento de pulpa**

Tiene un rendimiento de pulpa promedio de 81.60%, esto nos indica que del total de peso del fruto la pulpa ocupa de dicho porcentaje del peso. El rendimiento de pulpa debe responder al criterio de cómo mínimo, sea consumible la mitad del peso del fruto.

### **Proceso de desarrollo de la planta**

En general, el cultivar Guitarilla se encuentra en pequeños huertos de traspatios. Fructifica al final de la época seca (Febrero hasta abril). Se desarrolla a una altitud de 400 hasta 600 msnm, encontrándose, en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética. A continuación en el cuadro 62, se presenta el calendario fenológico del cultivar.

**Cuadro 62. Calendario fenológico del cultivar Guitarilla.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HOJAS												
FLORES												
FRUTOS												
SIEMBRA												

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **Propagación**

El tipo de propagación del jocote, responde en un 100% a la reproducción asexual. En la práctica el 100% de los productores manifiesta un patrón común de propagación, el cual consiste en la selección de un explante (estaca o brotón) de 1 a 1.5 m. de largo con suficiente número de yemas

viables (en números de 8 a 12 yemas o aún más) y un diámetro aproximado de 5 a 12 cms. Los explantes o brotones deberán provenir de árboles sanos, vigorosos y robustos, cuyo historial de producción sea el deseado por parte del productor. La selección del brotón se hace en los meses en que el árbol no está en producción y en período de dormancia (el jocote es un árbol caducifolio estacionario).

Los explantes son sometidos a un proceso de encallado (cicatrización de los cortes antes de la siembra) luego son sembrados en el campo definitivo de forma inclinada en ángulo aproximado de 15° con respecto a la vertical, para lo cual se hace un ahoyado de 40x40x40 cms.

La nueva planta inicia con ensayos de producción al año de plantada y a los dos años aumenta progresivamente su producción hasta estabilizarse al cuarto año.

### **Época de siembra o plantación**

La época de siembra o plantación se realiza en los meses de abril y mayo previo a la época lluviosa.

### **Usos que le dan los pobladores**

Según datos reportados en las entrevistas realizadas, los usos que se le dan a la planta de jocote, son los siguientes:

- **Uso comestible:**

Los frutos en fresco.

Los frutos para la elaboración de conservas y dulces.

- **Uso Comercial:**

El fruto se utiliza para la venta en los mercados locales, el fruto es vendido por mano ó por ciento.

- Uso Agrícola:

Los árboles de jocote se utilizan para la elaboración de cercos vivos, división de los terrenos en las parcelas.

Los árboles cortados se utilizan como leña.

**Cuadro 63. Ubicación de los sitios de colecta del jocote cultivar Guitarilla.**

CODIGO DE MUESTRA	MUNICIPIO	JOCOTE	COORDENADAS		MSNM
CHISJ60	San Jacinto	Guitarilla	N 14°40'49"	WO 89°30'03"	491
CHISJLA61	San José La Arada	Guitarilla	N 14°43'21"	WO 89°33'21"	531
CHICH62	Chiquimula	Guitarilla	N 14°47'31"	WO 89°33'07"	494

Fuente: Elaboración propia, 2009.

### **7.11 Abundancia de cultivares**

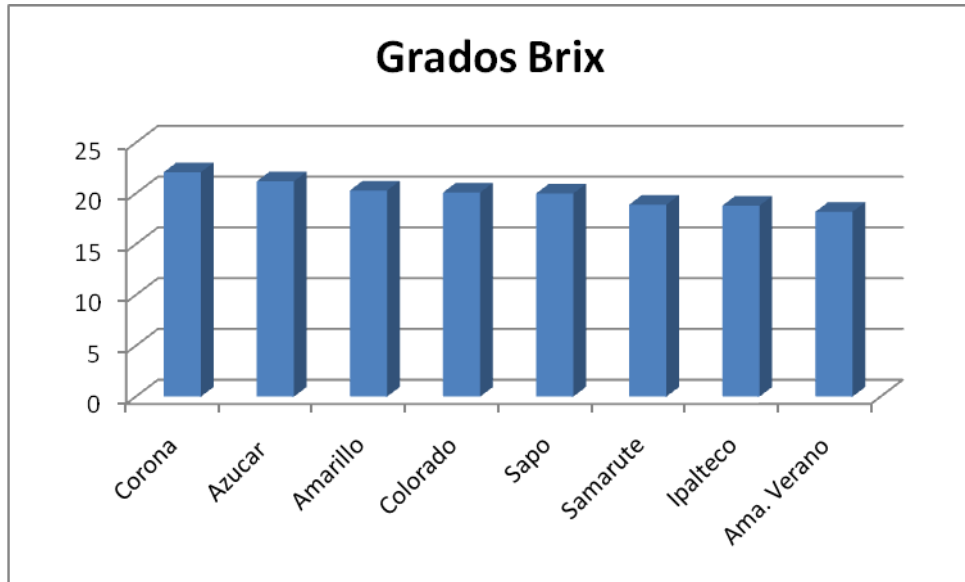
El Jocote (*Spondias purpurea* L.) se encuentra distribuido en el departamento de Chiquimula, pero en general, se tiene dos grupos: los que fructifican durante la época seca (Febrero a Mayo), donde se ubican los cultivares Colorado y Guitarilla; estos cultivares se desarrollan a una altitud de 400 a 600 msnm. Y los que fructifican al final de la época lluviosa (Septiembre a Diciembre), donde se ubican los cultivares de Corona, Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Sapo y Samarute; dichos cultivares se desarrollan a una altitud aproximada de 800 a 1300 msnm, encontrándose en este rango altitudinal la mayor variabilidad genética.

### **7.12 Preferencia de cultivares**

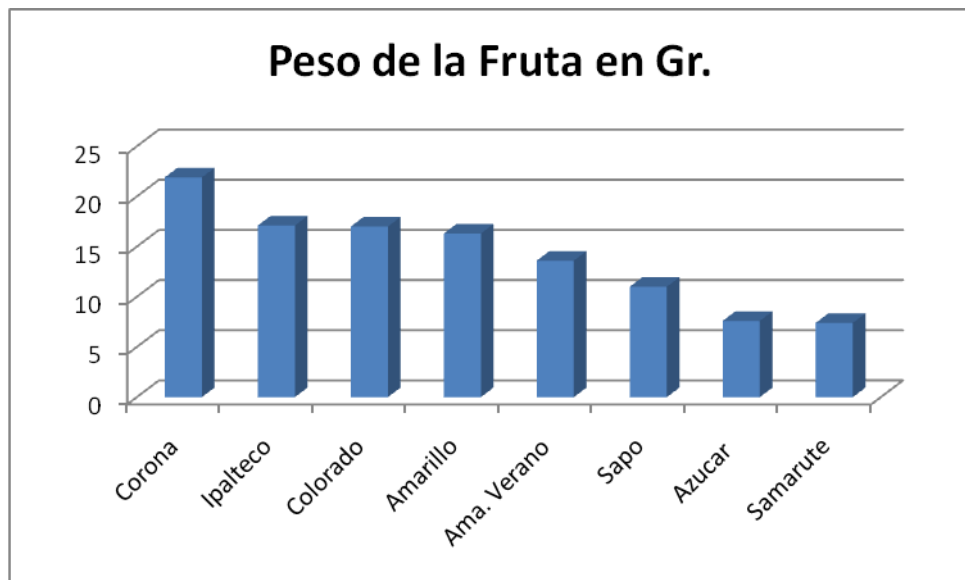
La fruta de Jocote (*Spondias purpurea* L.) es consumido en fresco, en mieles o conservas, por lo que los consumidores prefieren fruta que sea agradable al paladar para el consumidor final o para fines industriales, por lo que se requiere fruta con alto contenido de azúcar (20 grados Brix), de acuerdo al Reglamento técnico centroamericano de alimento y bebidas procesadas, néctares de frutas, menciona que *Spondias* debe presentar para fines industriales un contenido mínimo de azúcares de 10 grados Brix, por lo que se duplica el contenido de azúcares para garantizar producto de excelente calidad (COMIECO 2007).

Un tamaño mayor a 20 gramos, (tamaño arriba de media de todos los frutos) y un rendimiento de pulpa, que como mínimo, sea la mitad del peso del fruto; obteniendo como resultado, que el cultivar corona cumple con los estándares de calidad para el consumidor con un peso promedio de 21.90 gramos, 22.10 grados Brix y 88.40% de rendimiento de pulpa. Este cultivar es el más demandado por su agradable sabor. (López 2006).

Pero también existen otros cultivares apetecibles como el azúcar, amarillo y colorado, pero que no cumple con todos los demás estándares. (Ver figura 45 y 46).



**Figura 45. Gráfica de preferencia del consumidor con respecto a la cantidad de azúcar.**



**Figura 46. Gráfica de preferencia del consumidor con respecto al peso de la fruta.**

### 7.13 Posición de las flores

En los 8 cultivares de jocotes caracterizados, no se encontró diferencia con respecto a la posición de la flor, ya que son muy similares en su comportamiento fisiológico. Pero con fines agronómicos, la posición de la flor en el Jocote es muy importante; la flor se ubica principalmente en ramas jóvenes, de un año se edad aproximadamente (ver figura 47), por lo cual las podas de las ramas viejas, estimula la producción de rebrotes, que producirán inflorescencia; por lo tanto al realizar las podas se incrementa la productividad.



**Figura 47. Posición de las flores de los cultivares de jocote.**

### 7.14 Materiales promisorios de Jocote (*Spondias purpurea*)

Para considerar como materiales promisorios se establecieron los siguientes criterios, partiendo de que el consumo de la fruta es principalmente en fresco.

- **Tamaño de fruto de mediano a grande**

Los frutos de jocote de acuerdo a su peso se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Cuadro 64. Clasificación según peso de fruto.**

Tamaño	Peso (g)
Pequeño	Menor a 15
Mediano	16 – 19
Grande	Mayor a 20

Fuente: Elaboración propia, 2009.

- **Rendimiento de pulpa**

El rendimiento de pulpa es un criterio importante que define la calidad, un jocote con buen rendimiento de pulpa, es aquel donde la pulpa representa como mínimo la mitad del peso del fruto, sin olvidar el contenido de azúcar (grados brix) para fines industriales.

De los materiales evaluados, los que se muestran en el cuadro 65 son los que cumplen con los criterios antes indicados, por lo tanto estos materiales son sobresalientes para la propagación con fines comerciales e industriales.

**Cuadro 65. Materiales sobresalientes de Jocote (*Spondias purpurea*)**

Nombre del Jocote	COORDENADAS		ALTURA MSNM	CODIGO DE MUESTRA	Peso de la fruta en gr.	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	% de grados brix
Amarillo	N 14°47'56"	WO 89°39'50"	1510	CHCh06	20,1	86,9	20,4
Ipalteco	N 14°50'18"	WO 89°38'05"	964	CHCh05	21,5	83,0	21,0
Corona	N 14°42'20"	WO 89°27'27"	808	CHISJE08	20,3	83,0	20,7
Corona	N 14°32'59"	WO 89°39'13"	1137	CHIp09	21,3	86,7	23,5
Corona	N 14°42'29"	WO 89°21'29"	1219	CHIOI11	22,3	84,1	24,7
Corona	N 14°32'56"	WO 89°39'14"	1122	CHIp13	21,0	82,4	27,5
Corona	N 14°42'17"	WO 89°27'38"	839	CHISJE23	30,7	87,9	21,6
Corona	N 14°42'26"	WO 89°21'25"	1218	CHIOI26	21,3	85,8	24,7
Corona	N 14°40'07"	WO 89°24'42"	942	CHIOI28	25,8	87,6	22,7
Corona	N 14°51'11"	WO 89°34'56"	876	CHCh34	21,0	85,0	21,2
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	876	CHCh35	24,8	87,0	22,5
Corona	N 14°47'22"	WO 89°37'20"	1065	CHCh41	22,0	83,2	24,5
Colorado	N 14°39'18"	WO 89°29'27"	598	CHISJ47	21,3	82,8	22,1
Colorado	N 14°40'18"	WO 89°30'08"	503	CHISJ50	20,2	79,4	19,6

Fuente: Elaboración propia, 2009.



## VIII. CONCLUSIONES

- Se identificaron 8 cultivares de jocote (*Spondias purpurea* L) presentes en el departamento de Chiquimula; clasificándolos en Jocotes de invierno: Corona, Amarillo, Ipalteco, Azúcar, Sapo, Samarute y en Jocotes de verano: Colorado y Guitarilla.
- La distribución geográfica en especial la altitud definen la variabilidad genética del Jocote (*Spondias purpurea*), por que la mayor variabilidad se encuentra entre los 800 a 1,200 msnm.
- Existe variabilidad morfológica y fenológica entre los árboles de jocote *Spondias purpurea* L. caracterizados en el departamento de Chiquimula. Las variables que en mayor proporción explican la variabilidad existente entre los cultivares de jocote, son las relacionadas con el fruto tales como: peso de la fruta, peso de la pulpa, color del epicarpio, grados brix, color de los pétalos y época de cosecha.
- El jocote no tiene diferencias en la variabilidad genética entre localidades, esto se debe al tipo de propagación utilizada en esta especie, la cual es de forma asexual (clones).
- En el análisis de componentes principales se diferenciaron tres grandes grupos: el primer grupo se encuentra el cultivar corona, el segundo grupo se encuentran los cultivares de amarillo, ipalteco, azúcar, sapo y samarute y el tercer grupo lo conforman el jocote colorado y el amarillo de verano.
- Por medio del análisis morfológico de la flor se pudo establecer que no existen diferencias significativas, porque las flores tienen mucha similitud de un cultivar a otro.

- En Jocote (*Spondias purpurea* L.) cultivar CORONA se identificaron con características sobresalientes a 10 arboles; en cultivar AMARILLO se identificó un árbol; en el cultivar IPALTECO se identificó uno y en cultivar COLORADO se identificaron dos árboles sobresalientes.

## IX. RECOMENDACIONES

- Para análisis posteriores sobre la variabilidad genética de los cultivares de Jocote (*Spondias purpurea*), se pueden utilizar únicamente los caracteres morfológicos del fruto como: el peso, volumen y grados Brix, porque estos explican el mayor porcentaje de variabilidad genética, así mismo el color la flor y la época de cosecha.
- Establecer jardines clonales de los arboles identificados como sobresalientes de los cultivares de Jocote (*Spondias purpurea L.*), para disponer de material vegetativo que permita la producción comercial de los mismos.
- Realizar caracterizaciones agromorfológicas en otras regiones del país, en donde se presenten condiciones edafoclimáticas diferentes al área de estudio en esta investigación.
- Realizar investigación sobre la problemática del argeño (hielo) en el jocote de Corona.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Arce, JA. 1984. Caracterización de 81 plantas de achiote (*Bixa orellana* L.) de la colección de CATIE procedentes de Honduras y Guatemala y propagación vegetativa por estacas. Tesis MSc. San José, CR, CATIE. 149 p.
2. Azurdia, CA. 1996. Lecturas de recursos fitogenéticos. Guatemala, FAUSAC / Instituto de Investigaciones Agrícolas. 135 p.
3. \_\_\_\_\_; Gonzales, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, FAUSAC / ICTA / Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos. 256 p.
4. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2001. Erosión genética (en línea). Costa Rica. Consultado 16 jun. 2007. Disponible en: [http://www.catie.ac.cr/PreguntasFrecuentes/%BFque es erosion genetica.asp?Codioma=ESP&Id\\_Categoria=16](http://www.catie.ac.cr/PreguntasFrecuentes/%BFque%20es%20erosion%20genetica.asp?Codioma=ESP&Id_Categoria=16)
5. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, SV). 2005. Jocote (en línea). El Salvador. Consultado 12 may. 2007. Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/frutales/jocote.html>.
6. COMIECO (Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana, GT). 2007. Reglamento técnico centroamericano alimentos y bebidas procesados, néctares de frutas (en línea). Guatemala. Consultado 1 may. 2009. Disponible en: <http://www.google.com.gt/search?hl=es&source=hp&q=Reglamento+t%C3%A9cnico+centroamericano+de+alimento+y+bebidas+procesadas%2C+n%C3%A9ctares+de+frutas%2C&btnG=Buscar+con+Google&meta=&aq=null&oq=>
7. Cruz, JR De La. 1982. Clasificación de las zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, DIGESA. 42 p.
8. Franco, TL.; Hidalgo, R. 2003. Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Colombia, IPGRI. 21 p. (Boletín Técnico no. 8).
9. Fuentes, EE. 1997. Caracterización agromorfológica “*in situ*” de aguacate criollo (*Persea americana* M.) del departamento de Sololá, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, FAUSAC. p. 1.
10. Greuter, W *et al.* 2000. International code of botanical nomenclature (*St. Louis Code*). Austria, International Association for Plant Taxonomy. 98 p.

11. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. v. 2,3.
12. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Censo nacional de población. Guatemala. v. 1 – 3, 3 CD.
13. \_\_\_\_\_. 2005. Censo agropecuario de traspatio. Guatemala. v. 5, 1 CD.
14. López, VG. 2006. Estado situacional de la tecnología del jocote corona (*Spondia purpurea* L.) y su comercialización en el municipio de San Pedro Pinula, Jalapa. Guatemala, FAUSAC. 40 p.
15. Morales, HH. 1999. Caracterización morfológica y fenológica “*in situ*” de materiales genéticos de zapote (*Pouteria sapota* H.) en las cuencas de los ríos La Conquista y Tutunico en el municipio de Quezaltepeque, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, FAUSAC. p. 1.
16. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
17. SNU (Sistema de las Naciones Unidas Trabajando, GT). 2007. Naciones Unidas en Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 16 jun. 2007. Disponible en: [http://www.onu.org.gt/ver\\_noticias.asp?idnoticia=71](http://www.onu.org.gt/ver_noticias.asp?idnoticia=71)
18. Standley, P *et al.* 1946. Flora de Guatemala. Chicago, US Chicago Natural History Museum. Fieldana Botany. v. 1.

## **XI. ANEXOS**

### Recursos

Se conto con apoyo técnico y logístico para esta investigación por parte del Instituto de Investigación Agrícolas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Cuadro 66. Recursos necesarios para la descripción del material vegetativo.**

RECURSOS	OBJETIVOS
Vehículo	Exploración
	Georeferenciación
	Colecta de flores y frutos
GPS	Georeferenciación
Cámara Digital	Descripción del material vegetal
Marcador tipo Spray	Identificación de unidad de muestreo
Barra con extensión	Colecta de flores y frutos
Tubos de ensayo tipo Vacutimer	Conservación de flores
Frascos de vidrio	Conservación de frutos
Alcohol al 50 %	Conservación del material
Bolsas plásticas	Colecta de flores y frutos
Instalaciones de laboratorio	Descripción del material vegetal
Estereoscopio	Identificación de caracteres distintivos
Vidrio de reloj	Análisis de muestra
Bisturí	Cortes a los materiales vegetativos
Vernier	Medición caracteres distintivos
Balanza	Medición de pesos
Software geográfico	Visualización de los sitios de muestreo
Refractómetro	Medición de grados brix

# MAPAS

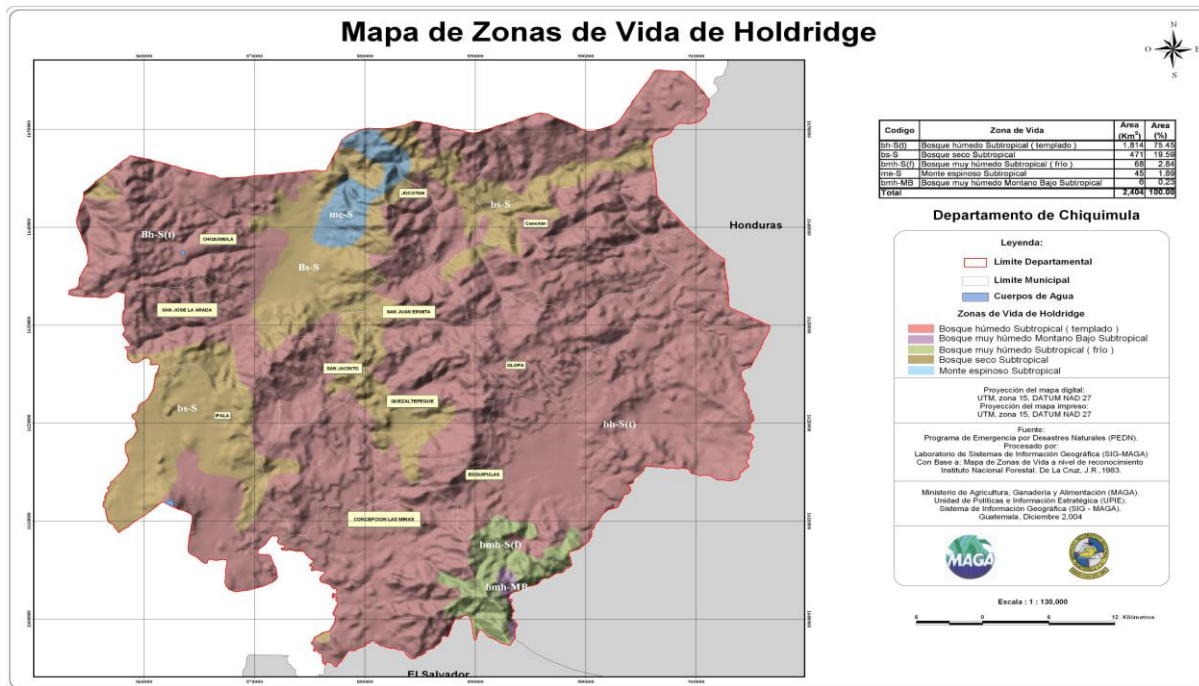


Figura 48. Zonas de vida del departamento de Chiquimula.

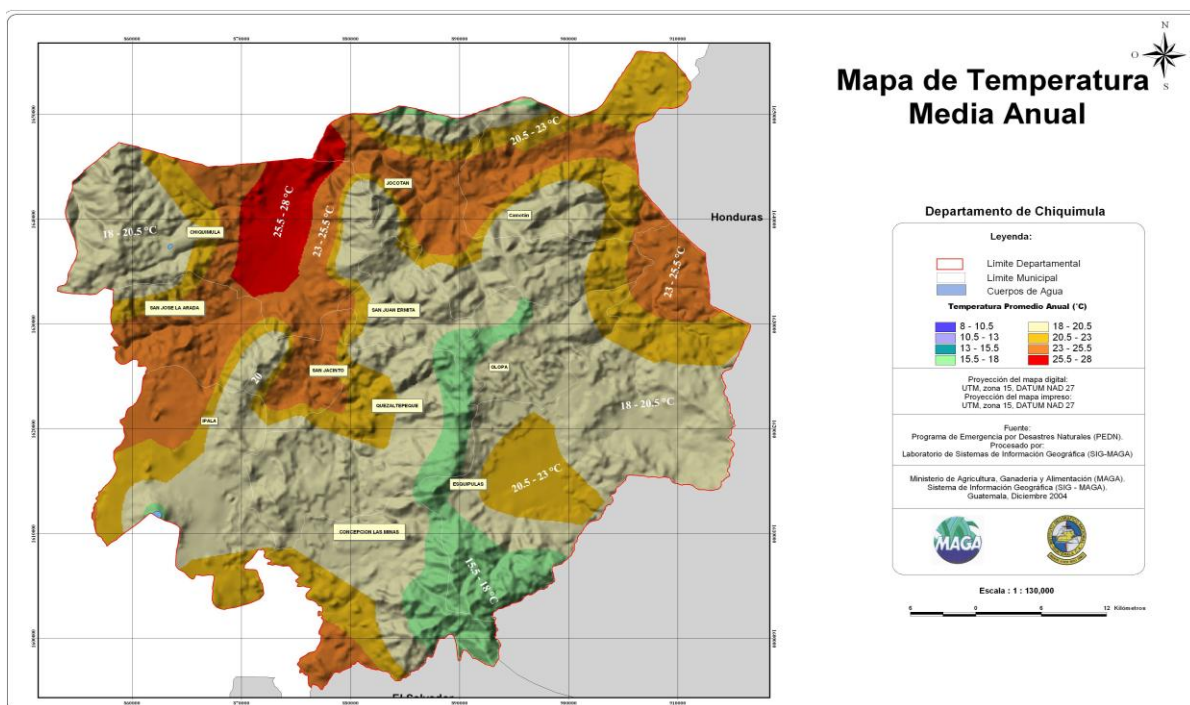


Figura 49. Temperatura media anual del departamento de Chiquimula.



CONTINUACION ANEXO 2

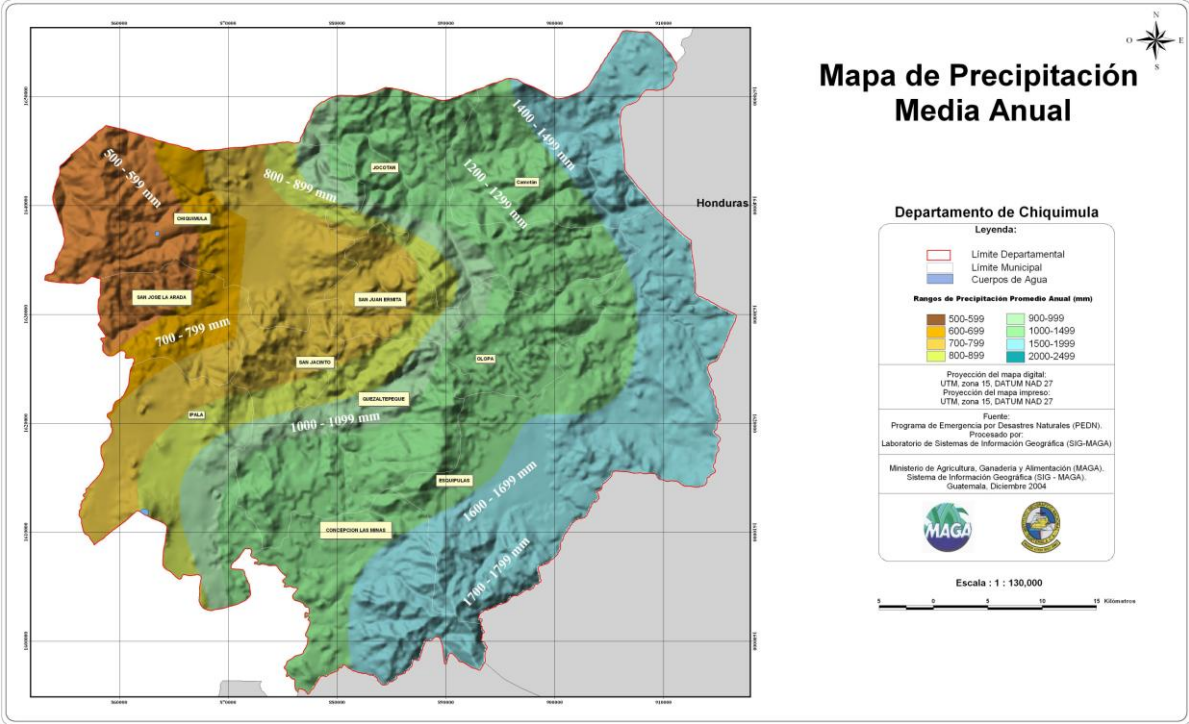


Figura 50. Precipitación promedio anual del departamento de Chiquimula.

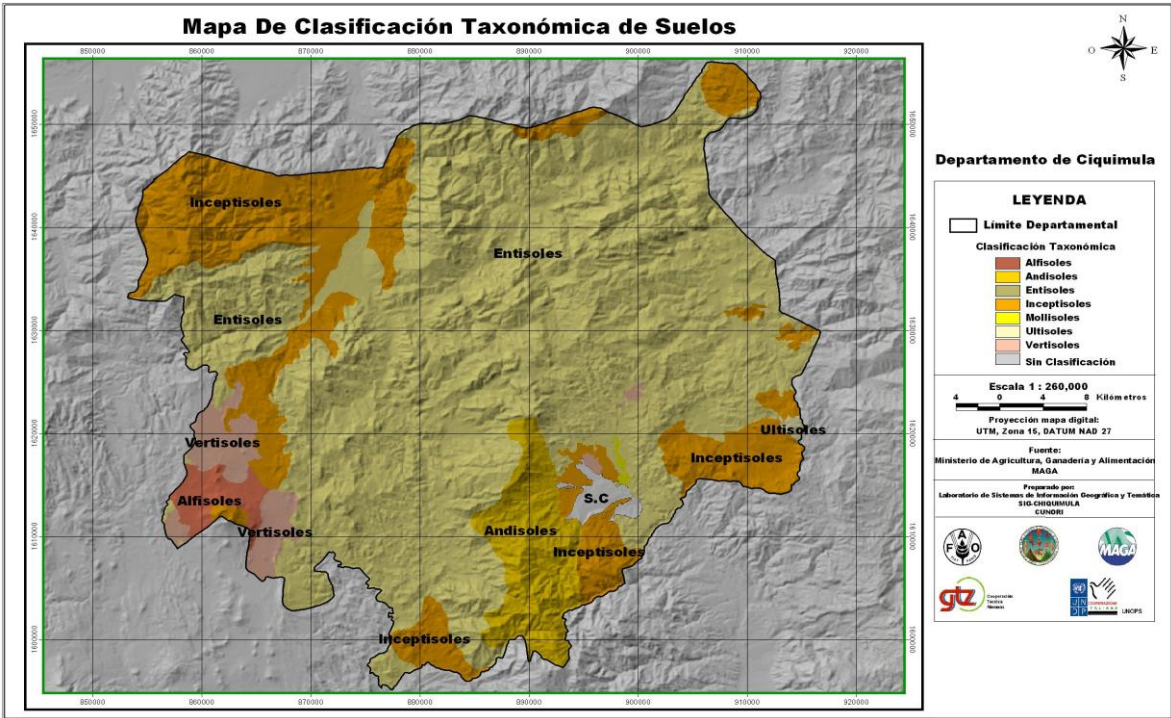


Figura 51. Clasificación taxonómica de los suelos de Chiquimula.



# COLECCIÓN DE FRUTOS



Figura 52. Colección de frutos cultivares de Jocote *Spondias purpurea* L.



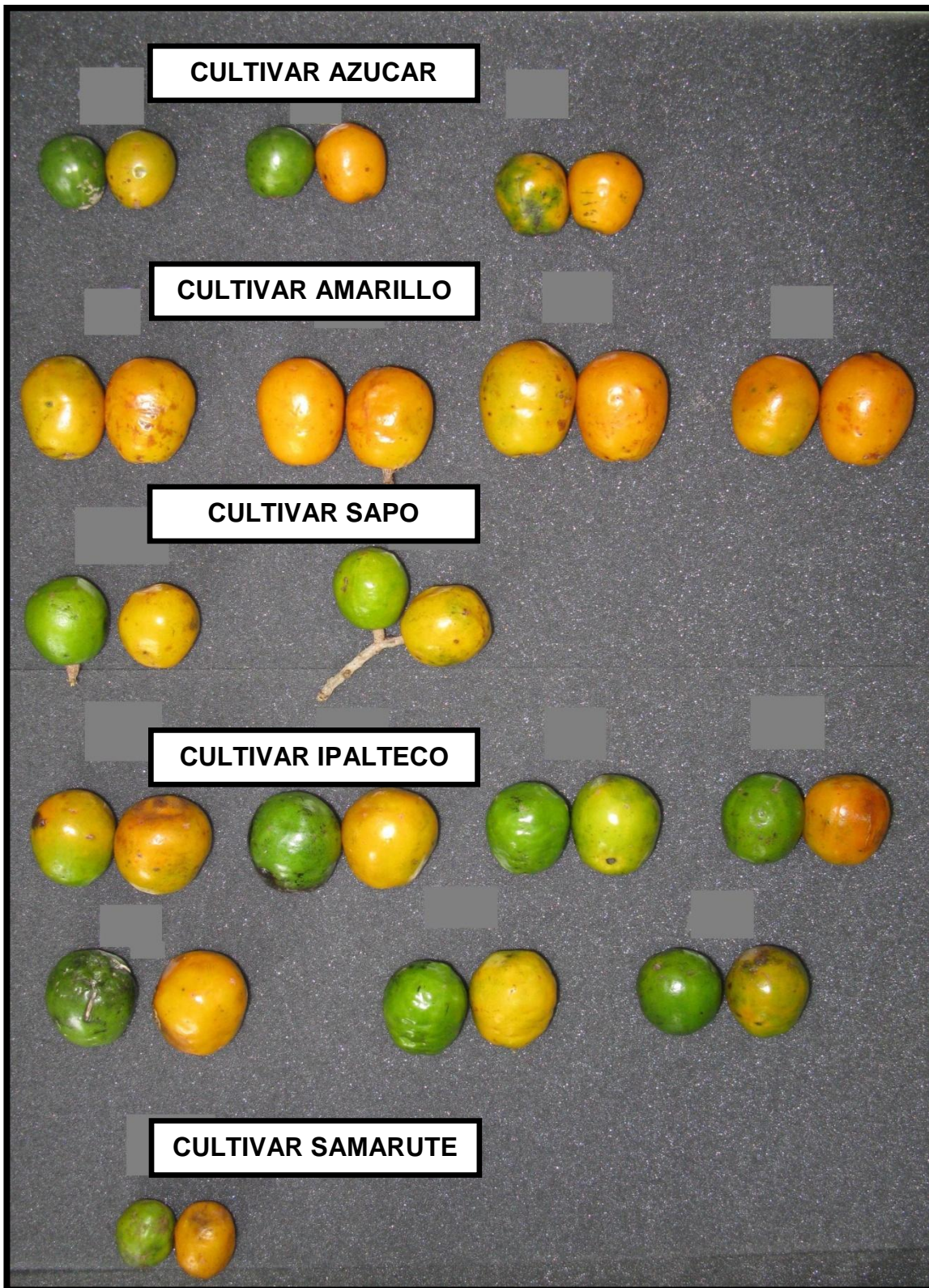


Figura 53. Colección de frutos cultivares de Jocote *Spondias purpurea* L.

CULTIVAR COLORADO



CULTIVAR GUITARILLA



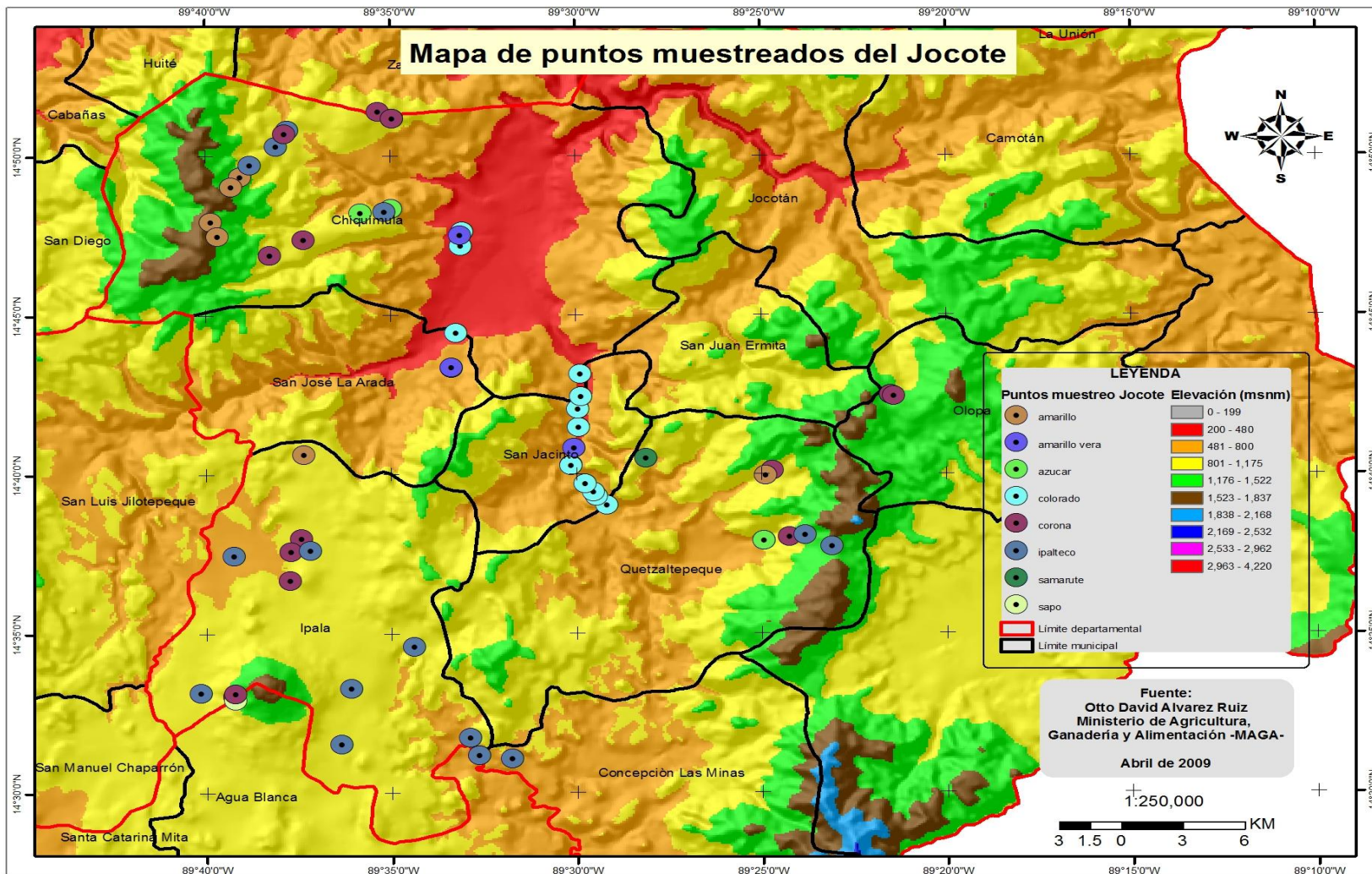
Figura 54. Colección de frutos cultivares de Jocote *Spondias purpurea* L.



## TABLA DE COLORES HEXADECIMALES

#000000	#000033	#000066	#000099	#0000CC	#0000FF
#003300	#003333	#003366	#003399	#0033CC	#0033FF
#006600	#006633	#006666	#006699	#0066CC	#0066FF
#009900	#009933	#009966	#009999	#0099CC	#0099FF
#00CC00	#00CC33	#00CC66	#00CC99	#00CCCC	#00CCFF
#00FF00	#00FF33	#00FF66	#00FF99	#00FFCC	#00FFFF
#330000	#330033	#330066	#330099	#3300CC	#3300FF
#333300	#333333	#333366	#333399	#3333CC	#3333FF
#336600	#336633	#336666	#336699	#3366CC	#3366FF
#339900	#339933	#339966	#339999	#3399CC	#3399FF
#33CC00	#33CC33	#33CC66	#33CC99	#33CCCC	#33CCFF
#33FF00	#33FF33	#33FF66	#33FF99	#33FFCC	#33FFFF
#660000	#660033	#660066	#660099	#6600CC	#6600FF
#660033	#663333	#663366	#663399	#6633CC	#6633FF
#666600	#666633	#666666	#666699	#6666CC	#6666FF
#669900	#669933	#669966	#669999	#6699CC	#6699FF
#66CC00	#66CC33	#66CC66	#66CC99	#66CCCC	#66CCFF
#66FF00	#66FF33	#66FF66	#66FF99	#66FFCC	#66FFFF
#990000	#990033	#990066	#990099	#9900CC	#9900FF
#993300	#993333	#993366	#993399	#9933CC	#9933FF
#996600	#996633	#996666	#996699	#9966CC	#9966FF
#999900	#999933	#999966	#999999	#9999CC	#9999FF
#99CC00	#99CC33	#99CC66	#99CC99	#99CCCC	#99CCFF
#99FF00	#99FF33	#99FF66	#99FF99	#99FFCC	#99FFFF
#CC0000	#CC0033	#CC0066	#CC0099	#CC00CC	#CC00FF
#CC3300	#CC3333	#CC3366	#CC3399	#CC33CC	#CC33FF
#CC6600	#CC6633	#CC6666	#CC6699	#CC66CC	#CC66FF
#CC9900	#CC9933	#CC9966	#CC9999	#CC99CC	#CC99FF
#CCCC00	#CCCC33	#CCCC66	#CCCC99	#CCCCCC	#CCCCFF
#CCFF00	#CCFF33	#CCFF66	#CCFF99	#CCFFCC	#CCFFFF
#FF0000	#FF0033	#FF0066	#FF0099	#FF00CC	#FF00FF
#FF3300	#FF3333	#FF3366	#FF3399	#FF33CC	#FF33FF
#FF6600	#FF6633	#FF6666	#FF6699	#FF66CC	#FF66FF
#FF9900	#FF9933	#FF9966	#FF9999	#FF99CC	#FF99FF
#FFCC00	#FFCC33	#FFCC66	#FFCC99	#FFCCCC	#FFCCFF
#FFFF00	#FFFF33	#FFFF66	#FFFF99	#FFFFCC	#FFFFFF

Figura 55. Tabla de colores hexadecimales.



**Figura 56. Mapa de los lugares donde se recolectaron muestras.**

**Cuadro 67. Matriz básica de datos de la caracterización morfológica y fenológica de cultivares de jocote *Spondias purpurea* L, en el departamento de Chiquimula.**

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	ALTURA MSNM	No. de estambres	Longitud de 5 estambres largos en cm.	Longitud de 5 estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos del sépalo soldado	No. de pétalos	Altura de la flor en cm.	Peso de la fruta en gr.
Amarillo	N 14°49'21"	WO 89°39'03"	CHICH01	1418	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.4
Amarillo	N 14°49'02"	WO 89°39'18"	CHICH04	1516	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	15.8
Amarillo	N 14°47'56"	WO 89°39'50"	CHICH06	1510	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	20.1
Amarillo	N 14°47'28"	WO 89°39'40"	CHICH16	1512	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	12.6
Amarillo	N 14°47'12"	WO 89°38'40"	CHICH17	1227	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.6
Amarillo	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu37	824	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	17.0
Amarillo	N 14°39'57"	WO 89°24'53"	CHIQu38	870	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	15.5
Amarillo	N 14°40'37"	WO 89°37'21"	CHIIp42	885	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.4
Sapo	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIIp02	1122	10	0.3	0.15	1	5	5	0.35	10.6
Sapo	N 14°32'55"	WO 89°39'13"	CHIIp25	1110	10	0.3	0.15	1	5	5	0.35	11.4
Ipalteco	N 14°50'49"	WO 89°37'46"	CHICH03	816	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	14.7
Ipalteco	N 14°50'18"	WO 89°38'05"	CHICH05	964	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	21.5
Ipalteco	N 14°49'43"	WO 89°38'47"	CHICH15	1224	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.6
Ipalteco	N 14°37'25"	WO 89°39'19"	CHIIp18	766	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	15.5
Ipalteco	N 14°33'08"	WO 89°40'08"	CHIIp19	835	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.6
Ipalteco	N 14°33'18"	WO 89°40'10"	CHIIp24	877	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	13.1
Ipalteco	N 14°37'06"	WO 89°37'20"	CHIIp27	824	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	15.4
Ipalteco	N 14°31'05"	WO 89°31'45"	CHICLM29	715	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	20.4
Ipalteco	N 14°31'33"	WO 89°36'21"	CHIIp30	900	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	18.7
Ipalteco	N 14°32'33"	WO 89°34'42"	CHIIp31	847	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	15.3
Ipalteco	N 14°31'38"	WO 89°36'09"	CHIIp33	898	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	17.6
Ipalteco	N 14°37'43"	WO 89°23'06"	CHIQu39	1473	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.6
Ipalteco	N 14°38'05"	WO 89°23'49"	CHIQu40	1131	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	18.0
Ipalteco	N 14°37'33"	WO 89°39'03"	CHIIp43	771	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	19.5
Ipalteco	N 14°48'15"	WO 89°35'09"	CHICH44	914	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	17.5
Azucar	N 14°51'10"	WO 89°34'56"	CHICH07	815	10	0.2	0.1	1	5	5	0.3	6.9
Azucar	N 14°48'12"	WO 89°35'48"	CHICH10	870	10	0.2	0.1	1	5	5	0.3	7.6
Azucar	N 14°48'21"	WO 89°34'58"	CHICH12	837	10	0.2	0.1	1	5	5	0.3	8.1
Azucar	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu45	824	10	0.2	0.1	1	5	5	0.3	7.8
Samarute	N 14°40'30"	WO 89°28'06"	CHIQu22	873	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	7.4

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicaripio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diametro de la semilla en cm.	% de grados brix	Fusión de los estambres
Amarillo	N 14°49'21"	WO 89°39'03"	CHICH01	84.9	3.6	2.9	0.6	2.5	2.8	1.8	20.4	Libres
Amarillo	N 14°49'02"	WO 89°39'18"	CHICH04	85.0	3.7	2.9	0.6	2.4	2.9	1.7	21.2	Libres
Amarillo	N 14°47'56"	WO 89°39'50"	CHICH06	86.9	3.9	3.0	0.6	2.6	3.0	1.9	20.4	Libres
Amarillo	N 14°47'28"	WO 89°39'40"	CHICH16	77.2	3.4	2.8	0.5	2.9	2.7	1.8	19.7	Libres
Amarillo	N 14°47'12"	WO 89°38'40"	CHICH17	84.4	3.7	3.0	0.6	2.6	2.8	1.8	19.4	Libres
Amarillo	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu37	83.5	3.7	2.9	0.5	2.8	2.7	1.9	20.2	Libres
Amarillo	N 14°39'57"	WO 89°24'53"	CHIQu38	85.1	3.7	2.9	0.6	2.3	2.9	1.8	21.0	Libres
Amarillo	N 14°40'37"	WO 89°37'21"	CHIlp42	85.4	3.6	2.9	0.6	2.5	2.0	1.8	20.1	Libres
Sapo	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIlp02	83.4	3.0	2.6	0.5	1.8	2.3	1.6	20.6	Libres
Sapo	N 14°32'55"	WO 89°39'13"	CHIlp25	84.6	3.0	2.9	0.6	1.8	2.2	1.7	19.4	Libres
Ipalteco	N 14°50'49"	WO 89°37'46"	CHICH03	79.3	3.5	3.0	0.5	3.0	2.6	1.9	18.9	Libres
Ipalteco	N 14°50'18"	WO 89°38'05"	CHICH05	83.0	3.8	3.2	0.7	3.7	2.9	1.9	21.0	Libres
Ipalteco	N 14°49'43"	WO 89°38'47"	CHICH15	83.6	3.7	3.0	0.5	2.7	2.9	2.0	20.1	Libres
Ipalteco	N 14°37'25"	WO 89°39'19"	CHIlp18	86.7	3.5	2.9	0.6	2.1	2.3	1.7	18.2	Libres
Ipalteco	N 14°33'08"	WO 89°40'08"	CHIlp19	84.9	3.6	3.2	0.6	2.5	2.7	1.9	18.4	Libres
Ipalteco	N 14°33'18"	WO 89°40'10"	CHIlp24	86.2	3.4	2.9	0.6	1.8	2.5	1.6	20.8	Libres
Ipalteco	N 14°37'06"	WO 89°37'20"	CHIlp27	83.2	3.4	2.8	0.5	2.6	2.9	1.8	16.8	Libres
Ipalteco	N 14°31'05"	WO 89°31'45"	CHICLM29	82.8	3.8	3.2	0.6	3.5	2.9	2.0	17.6	Libres
Ipalteco	N 14°31'33"	WO 89°36'21"	CHIlp30	86.9	3.5	3.0	0.6	2.5	2.6	1.8	21.0	Libres
Ipalteco	N 14°32'33"	WO 89°34'42"	CHIlp31	83.0	3.4	2.9	0.5	2.6	2.8	2.0	16.9	Libres
Ipalteco	N 14°31'38"	WO 89°36'09"	CHIlp33	86.6	3.6	3.0	0.6	2.4	3.0	1.8	17.4	Libres
Ipalteco	N 14°37'43"	WO 89°23'06"	CHIQu39	84.3	3.7	3.0	0.5	2.9	2.7	2.0	19.5	Libres
Ipalteco	N 14°38'05"	WO 89°23'49"	CHIQu40	86.1	3.5	3.0	0.6	2.5	2.8	1.9	18.3	Libres
Ipalteco	N 14°37'33"	WO 89°39'03"	CHIlp43	82.5	3.8	3.2	0.6	3.4	2.9	2.0	18.5	Libres
Ipalteco	N 14°48'15"	WO 89°35'09"	CHICH44	86.7	3.5	3.0	0.6	2.3	3.0	1.8	18.7	Libres
Azucar	N 14°51'10"	WO 89°34'56"	CHICH07	81.0	2.8	2.4	0.5	1.3	2.1	1.3	17.1	Libres
Azucar	N 14°48'12"	WO 89°35'48"	CHICH10	83.0	2.7	2.3	0.5	1.3	2.0	1.4	22.9	Libres
Azucar	N 14°48'21"	WO 89°34'58"	CHICH12	80.8	2.7	2.3	0.5	1.6	2.2	1.4	23.0	Libres
Azucar	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu45	82.0	2.7	2.4	0.6	1.4	2.1	1.3	21.9	Libres
Samarute	N 14°40'30"	WO 89°28'06"	CHIQu22	82.1	2.9	2.3	0.4	1.3	2.2	1.5	18.9	Libres



Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	Punto de inserción de anteras respecto a filamentos	Ovario en relación a los demás componentes	Color de los pétalos	Textura del epicarpio	Aroma	Relación largo / ancho	Dist. de diametro mayor con respecto a la base	Protuberancia basal	Forma de la base
Amarillo	N 14°49'21"	WO 89°39'03"	CHICH01	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Ausente	Plana
Amarillo	N 14°49'02"	WO 89°39'18"	CHICH04	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Fuerte	Alargado	Apical	Ausente	Plana
Amarillo	N 14°47'56"	WO 89°39'50"	CHICH06	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Fuerte	Alargado	Apical	Ausente	Plana
Amarillo	N 14°47'28"	WO 89°39'40"	CHICH16	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Intermedio	Centro	Ausente	Plana
Amarillo	N 14°47'12"	WO 89°38'40"	CHICH17	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Fuerte	Alargado	Apical	Ausente	Plana
Amarillo	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu37	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Amarillo	N 14°39'57"	WO 89°24'53"	CHIQu38	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Amarillo	N 14°40'37"	WO 89°37'21"	CHIIp42	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Plana
Sapo	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIIp02	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Intermedio	Centro	Ausente	Reducida
Sapo	N 14°32'55"	WO 89°39'13"	CHIIp25	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Redondo	Centro	Ausente	Plana
Ipalteco	N 14°50'49"	WO 89°37'46"	CHICH03	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Intermedio	Centro	Presente	Plana
Ipalteco	N 14°50'18"	WO 89°38'05"	CHICH05	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Apical	Ausente	Plana
Ipalteco	N 14°49'43"	WO 89°38'47"	CHICH15	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Ausente	Reducida
Ipalteco	N 14°37'25"	WO 89°39'19"	CHIIp18	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Centro	Presente	Plana
Ipalteco	N 14°33'08"	WO 89°40'08"	CHIIp19	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Redondo	Centro	Presente	Reducida
Ipalteco	N 14°33'18"	WO 89°40'10"	CHIIp24	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Redondo	Centro	Presente	Reducida
Ipalteco	N 14°37'06"	WO 89°37'20"	CHIIp27	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Centro	Presente	Reducida
Ipalteco	N 14°31'05"	WO 89°31'45"	CHICLM29	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Apical	Presente	Plana
Ipalteco	N 14°31'33"	WO 89°36'21"	CHIIp30	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Apical	Ausente	Plana
Ipalteco	N 14°32'33"	WO 89°34'42"	CHIIp31	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Redondo	Centro	Presente	Plana
Ipalteco	N 14°31'38"	WO 89°36'09"	CHIIp33	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Apical	Presente	Reducida
Ipalteco	N 14°37'43"	WO 89°23'06"	CHIQu39	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Intermedio	Apical	Presente	Reducida
Ipalteco	N 14°38'05"	WO 89°23'49"	CHIQu40	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Apical	Ausente	Plana
Ipalteco	N 14°37'33"	WO 89°39'03"	CHIIp43	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Centro	Ausente	Plana
Ipalteco	N 14°48'15"	WO 89°35'09"	CHICH44	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Leve	Intermedio	Apical	Presente	Plana
Azucar	N 14°51'10"	WO 89°34'56"	CHICH07	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Redondo	Centro	Ausente	Plana
Azucar	N 14°48'12"	WO 89°35'48"	CHICH10	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Redondo	Centro	Ausente	Plana
Azucar	N 14°48'21"	WO 89°34'58"	CHICH12	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Intermedio	Apical	Ausente	Plana
Azucar	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu45	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Liso	Leve	Redondo	Centro	Ausente	Plana
Samarute	N 14°40'30"	WO 89°28'06"	CHIQu22	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Ausente	Reducida

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	Restos de estigmas	Forma del apice	Vestigios de fusion de estigmas	Color del epicarpio	Tipo de pulpa	Epoca de cosecha
Amarillo	N 14°49'21"	WO 89°39'03"	CHICH01	No Protuberante	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°49'02"	WO 89°39'18"	CHICH04	Involuto	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°47'56"	WO 89°39'50"	CHICH06	Involuto	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°47'28"	WO 89°39'40"	CHICH16	Involuto	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°47'12"	WO 89°38'40"	CHICH17	No Protuberante	Redondo	Presente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu37	No Protuberante	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°39'57"	WO 89°24'53"	CHIQu38	No Protuberante	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Amarillo	N 14°40'37"	WO 89°37'21"	CHIIp42	No Protuberante	Redondo	Ausente	Amarillo	Carnoso	Invierno
Sapo	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIIp02	Protuberante	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Sapo	N 14°32'55"	WO 89°39'13"	CHIIp25	No Protuberante	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°50'49"	WO 89°37'46"	CHICH03	No Protuberante	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°50'18"	WO 89°38'05"	CHICH05	No Protuberante	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°49'43"	WO 89°38'47"	CHICH15	No Protuberante	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°37'25"	WO 89°39'19"	CHIIp18	No Protuberante	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°33'08"	WO 89°40'08"	CHIIp19	Involuto	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°33'18"	WO 89°40'10"	CHIIp24	Involuto	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°37'06"	WO 89°37'20"	CHIIp27	No Protuberante	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°31'05"	WO 89°31'45"	CHICLM29	No Protuberante	Protuberante	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°31'33"	WO 89°36'21"	CHIIp30	No Protuberante	Protuberante	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°32'33"	WO 89°34'42"	CHIIp31	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°31'38"	WO 89°36'09"	CHIIp33	Involuto	Protuberante	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°37'43"	WO 89°23'06"	CHIQu39	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°38'05"	WO 89°23'49"	CHIQu40	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°37'33"	WO 89°39'03"	CHIIp43	Involuto	Protuberante	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Ipalteco	N 14°48'15"	WO 89°35'09"	CHICH44	Involuto	Protuberante	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Azucar	N 14°51'10"	WO 89°34'56"	CHICH07	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Azucar	N 14°48'12"	WO 89°35'48"	CHICH10	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Azucar	N 14°48'21"	WO 89°34'58"	CHICH12	Involuto	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Azucar	N 14°37'55"	WO 89°24'56"	CHIQu45	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno
Samarute	N 14°40'30"	WO 89°28'06"	CHIQu22	Involuto	Redondo	Ausente	Naranja claro	Carnoso	Invierno

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	ALTURA MSNM	No. de estambres	Longitud de 5 estambres largos en cm.	Longitud de 5 estambres cortos en cm.	No. de sépalos	No. de lóbulos del sépalo soldado	No. de pétalos	Altura de la flor en cm.	Peso de la fruta en gr.	Peso de la pulpa en gr.
Corona	N 14°42'20"	WO 89°27'27"	CHISJE08	808	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	20.3	16.9
Corona	N 14°32'59"	WO 89°39'13"	CHIIp09	1137	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	21.3	18.5
Corona	N 14°42'29"	WO 89°21'29"	CHIOI11	1219	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	22.3	18.7
Corona	N 14°32'56"	WO 89°39'14"	CHIIp13	1122	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	21.0	17.3
Corona	N 14°32'60"	WO 89°39'15"	CHIIp14	1124	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	16.4	14.5
Corona	N 14° 38'01"	WO 89°24'14"	CHIQu20	977	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	17.2	14.5
Corona	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIIp21	1122	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	26.8	23.5
Corona	N 14°42'17"	WO 89°27'38"	CHISJE23	839	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	30.7	27.0
Corona	N 14°42'26"	WO 89°21'25"	CHIOI26	1218	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	21.3	18.3
Corona	N 14°40'07"	WO 89°24'42"	CHIOI28	942	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	25.8	22.6
Corona	N 14°40'45"	WO 89°28'06"	CHIQu32	885	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	18.2	15.1
Corona	N 14°51'11"	WO 89°34'56"	CHICH34	876	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	21.0	17.4
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHICH35	964	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	24.8	21.6
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHICH36	876	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	19.2	16.3
Corona	N 14°47'22"	WO 89°37'20"	CHICH41	1065	10	0.3	0.15	1	5	5	0.4	22.0	18.3
Colorado	N 14°39'02"	WO 89°29'10"	CHISJ46	596	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	17.6	14.2
Colorado	N 14°39'18"	WO 89°29'27"	CHISJ47	598	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	21.3	17.6
Colorado	N 14°39'27"	WO 89°29'32"	CHISJ48	582	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	16.9	13.3
Colorado	N 14°39'42"	WO 89°29'45"	CHISJ49	545	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	16.3	12.6
Colorado	N 14°40'18"	WO 89°30'08"	CHISJ50	503	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	20.2	16.0
Colorado	N 14°40'17"	WO 89°30'08"	CHISJ51	507	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	19.4	15.8
Colorado	N 14°41'28"	WO 89°29'56"	CHISJ52	400	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	14.9	11.7
Colorado	N 14°42'03"	WO 89°29'57"	CHISJ53	410	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	16.8	13.7
Colorado	N 14°42'26"	WO 89°29'51"	CHICH54	405	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	17.7	13.6
Colorado	N 14°43'09"	WO 89°29'52"	CHICH55	418	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	15.4	12.5
Colorado	N 14°47'37"	WO 89°33'03"	CHICH56	450	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	14.8	11.4
Colorado	N 14°43'20"	WO 89°33'21"	CHISJLA57	531	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	16.1	12.9
Colorado	N 14°44'26"	WO 89°33'14"	CHISJLA58	416	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	13.9	10.9
Colorado	N 14°47'10"	WO 89°33'05"	CHICH59	477	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	17.2	13.4
Guitarilla	N 14°40'49"	WO 89°30'03"	CHISJ60	491	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	13.1	10.7
Guitarilla	N 14°43'21"	WO 89°33'21"	CHISJLA61	531	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	13.5	10.8
Guitarilla	N 14°47'31"	WO 89°33'07"	CHICH62	494	10	0.25	0.1	1	5	5	0.4	14.4	11.8

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	% de peso de la pulpa respecto a la semilla	Longitud del fruto en cm.	Diámetro del fruto en cm.	Grosor del epicarpio y mesocarpio	Peso de la semilla en gr.	Longitud de la semilla en cm.	Diametro de la semilla en cm.	% de grados brix	Fusión de los estambres
Corona	N 14°42'20"	WO 89°27'27"	CHISJE08	83.0	4.0	3.2	0.6	3.5	3.3	2.0	20.7	Libres
Corona	N 14°32'59"	WO 89°39'13"	CHIlp09	86.7	4.3	3.1	0.6	2.8	3.5	2.0	23.5	Libres
Corona	N 14°42'29"	WO 89°21'29"	CHIOI11	84.1	4.1	3.2	0.6	3.6	3.3	2.0	24.7	Libres
Corona	N 14°32'56"	WO 89°39'14"	CHIlp13	82.4	4.2	3.2	0.6	3.7	3.3	2.1	27.5	Libres
Corona	N 14°32'60"	WO 89°39'15"	CHIlp14	88.7	4.2	3.1	0.7	1.9	3.0	1.6	19.7	Libres
Corona	N 14° 38'01"	WO 89°24'14"	CHIQu20	84.5	3.9	3.0	0.5	2.7	3.3	1.9	18.9	Libres
Corona	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIlp21	87.6	4.4	3.5	0.7	3.3	3.3	2.0	16.8	Libres
Corona	N 14°42'17"	WO 89°27'38"	CHISJE23	87.9	4.5	3.5	0.7	3.7	3.5	2.1	21.6	Libres
Corona	N 14°42'26"	WO 89°21'25"	CHIOI26	85.8	4.1	3.2	0.7	3.0	3.1	1.9	24.7	Libres
Corona	N 14°40'07"	WO 89°24'42"	CHIOI28	87.6	4.3	3.4	0.7	3.2	3.4	2.0	22.7	Libres
Corona	N 14°40'45"	WO 89°28'06"	CHIQu32	83.1	4.0	3.1	0.6	3.1	3.3	1.9	22.9	Libres
Corona	N 14°51'11"	WO 89°34'56"	CHICH34	85.0	4.1	3.2	0.6	3.6	3.3	2.0	21.2	Libres
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHICH35	87.0	4.1	3.2	0.6	3.2	3.2	2.0	22.5	Libres
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHICH36	85.0	4.0	3.0	0.6	2.9	3.3	1.9	19.1	Libres
Corona	N 14°47'22"	WO 89°37'20"	CHICH41	83.2	4.1	3.2	0.6	3.7	3.3	2.0	24.5	Libres
Colorado	N 14°39'02"	WO 89°29'10"	CHISJ46	80.7	3.8	2.8	0.6	3.4	2.6	1.7	20.5	Libres
Colorado	N 14°39'18"	WO 89°29'27"	CHISJ47	82.8	3.8	2.8	0.5	3.7	2.7	1.8	22.1	Libres
Colorado	N 14°39'27"	WO 89°29'32"	CHISJ48	78.9	3.8	2.9	0.6	3.6	2.5	1.7	18.6	Libres
Colorado	N 14°39'42"	WO 89°29'45"	CHISJ49	76.9	3.7	2.8	0.6	3.8	2.6	1.7	20.7	Libres
Colorado	N 14°40'18"	WO 89°30'08"	CHISJ50	79.4	3.7	3.0	0.6	4.2	2.6	1.8	19.6	Libres
Colorado	N 14°40'17"	WO 89°30'08"	CHISJ51	81.2	3.9	3.2	0.7	3.7	2.4	1.7	21.1	Libres
Colorado	N 14°41'28"	WO 89°29'56"	CHISJ52	78.5	3.5	3.3	0.6	3.2	2.5	2.1	21.7	Libres
Colorado	N 14°42'03"	WO 89°29'57"	CHISJ53	81.7	3.6	2.9	0.5	3.1	2.4	1.8	19.2	Libres
Colorado	N 14°42'26"	WO 89°29'51"	CHICH54	77.0	3.6	2.8	0.5	4.1	2.6	1.7	18.9	Libres
Colorado	N 14°43'09"	WO 89°29'52"	CHICH55	81.1	3.6	2.9	0.6	2.9	2.3	1.8	22.3	Libres
Colorado	N 14°47'37"	WO 89°33'03"	CHICH56	77.2	3.5	2.8	0.6	3.4	2.4	1.6	18.2	Libres
Colorado	N 14°43'20"	WO 89°33'21"	CHISJLA57	79.8	3.5	2.9	0.5	3.3	2.6	1.8	19.0	Libres
Colorado	N 14°44'26"	WO 89°33'14"	CHISJLA58	78.5	3.4	2.6	0.6	3.0	2.3	1.5	19.9	Libres
Colorado	N 14°47'10"	WO 89°33'05"	CHICH59	78.1	3.4	3.0	0.7	3.8	2.4	1.7	20.2	Libres
Guitarilla	N 14°40'49"	WO 89°30'03"	CHISJ60	82.2	3.4	2.4	0.6	2.3	2.5	1.3	18.2	Libres
Guitarilla	N 14°43'21"	WO 89°33'21"	CHISJLA61	80.5	3.4	2.5	0.6	2.6	2.5	1.4	18.6	Libres
Guitarilla	N 14°47'31"	WO 89°33'07"	CHICH62	82.2	3.4	2.4	0.6	2.6	2.5	1.3	17.9	Libres

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	Punto de inserción de anteras respecto a filamentos	Ovario en relación a los demás componentes	Color de los pétalos	Textura del epicarpio	Aroma	Relación largo / ancho	Dist. de diametro mayor con respecto a la base	Protuberancia basal	Forma de la base
Corona	N 14°42'20"	WO 89°27'27"	CHISJE08	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Rugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°32'59"	WO 89°39'13"	CHIlp09	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Rugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°42'29"	WO 89°21'29"	CHIOI11	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semirugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°32'56"	WO 89°39'14"	CHIlp13	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semirugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°32'60"	WO 89°39'15"	CHIlp14	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semirugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14° 38'01"	WO 89°24'14"	CHIQu20	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIlp21	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semirugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°42'17"	WO 89°27'38"	CHISJE23	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°42'26"	WO 89°21'25"	CHIOI26	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Rugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°40'07"	WO 89°24'42"	CHIOI28	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°40'45"	WO 89°28'06"	CHIQu32	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Rugoso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°51'11"	WO 89°34'56"	CHICH34	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHICH35	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHICH36	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Corona	N 14°47'22"	WO 89°37'20"	CHICH41	Dorsifija	Perigineo	Rosado	Semiliso	Fuerte	Alargado	Apical	Presente	Reducida
Colorado	N 14°39'02"	WO 89°29'10"	CHISJ46	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°39'18"	WO 89°29'27"	CHISJ47	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°39'27"	WO 89°29'32"	CHISJ48	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°39'42"	WO 89°29'45"	CHISJ49	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°40'18"	WO 89°30'08"	CHISJ50	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°40'17"	WO 89°30'08"	CHISJ51	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°41'28"	WO 89°29'56"	CHISJ52	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°42'03"	WO 89°29'57"	CHISJ53	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°42'26"	WO 89°29'51"	CHICH54	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°43'09"	WO 89°29'52"	CHICH55	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°47'37"	WO 89°33'03"	CHICH56	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°43'20"	WO 89°33'21"	CHISJLA57	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°44'26"	WO 89°33'14"	CHISJLA58	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Colorado	N 14°47'10"	WO 89°33'05"	CHICH59	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Liso	Fuerte	Redondo	Centro	Presente	Plana
Guitarilla	N 14°40'49"	WO 89°30'03"	CHISJ60	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Semiliso	Fuerte	Alargado	Centro	Presente	Plana
Guitarilla	N 14°43'21"	WO 89°33'21"	CHISJLA61	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Semiliso	Leve	Alargado	Centro	Presente	Plana
Guitarilla	N 14°47'31"	WO 89°33'07"	CHICH62	Dorsifija	Perigineo	Rojo	Semiliso	Fuerte	Alargado	Centro	Presente	Plana

Nombre del Jocote	COORDENADAS		CODIGO DE MUESTRA	Restos de estigmas	Forma del apice	Vestigios de fusion de estigmas	Color del epicarpio	Tipo de pulpa	Epoca de cosecha
Corona	N 14°42'20"	WO 89°27'27"	CHISJE08	Protuberante	Protuberante	Presente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°32'59"	WO 89°39'13"	CHIIp09	Protuberante	Protuberante	Presente	Naranja fuerte	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°42'29"	WO 89°21'29"	CHIOI11	Protuberante	Protuberante	Ausente	Naranja	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°32'56"	WO 89°39'14"	CHIIp13	Protuberante	Protuberante	Ausente	Naranja fuerte	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°32'60"	WO 89°39'15"	CHIIp14	Protuberante	Protuberante	Ausente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14° 38'01"	WO 89°24'14"	CHIQu20	No Protuberante	Protuberante	Presente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°33'02"	WO 89°39'14"	CHIIp21	Protuberante	Protuberante	Presente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°42'17"	WO 89°27'38"	CHISJE23	Protuberante	Protuberante	Ausente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°42'26"	WO 89°21'25"	CHIOI26	Protuberante	Protuberante	Presente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°40'07"	WO 89°24'42"	CHIOI28	Protuberante	Protuberante	Ausente	Rojo oscuro	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°40'45"	WO 89°28'06"	CHIQu32	Protuberante	Protuberante	Presente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°51'11"	WO 89°34'56"	CHIch34	Protuberante	Protuberante	Presente	Rojo	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHIch35	Protuberante	Protuberante	Ausente	Rojo oscuro	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°51'10"	WO 89°34'55"	CHIch36	Protuberante	Protuberante	Ausente	Rojo oscuro	Carnoso	Invierno
Corona	N 14°47'22"	WO 89°37'20"	CHIch41	Protuberante	Protuberante	Ausente	Rojo	Carnoso	Invierno
Colorado	N 14°39'02"	WO 89°29'10"	CHISJ46	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°39'18"	WO 89°29'27"	CHISJ47	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°39'27"	WO 89°29'32"	CHISJ48	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°39'42"	WO 89°29'45"	CHISJ49	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°40'18"	WO 89°30'08"	CHISJ50	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°40'17"	WO 89°30'08"	CHISJ51	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°41'28"	WO 89°29'56"	CHISJ52	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°42'03"	WO 89°29'57"	CHISJ53	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°42'26"	WO 89°29'51"	CHIch54	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°43'09"	WO 89°29'52"	CHIch55	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°47'37"	WO 89°33'03"	CHIch56	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°43'20"	WO 89°33'21"	CHISJLA57	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°44'26"	WO 89°33'14"	CHISJLA58	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Colorado	N 14°47'10"	WO 89°33'05"	CHIch59	Involuto	Redondo	Ausente	Rojo intenso	Carnoso	Verano
Guitarilla	N 14°40'49"	WO 89°30'03"	CHISJ60	Involuto	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Verano
Guitarilla	N 14°43'21"	WO 89°33'21"	CHISJLA61	Involuto	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Verano
Guitarilla	N 14°47'31"	WO 89°33'07"	CHIch62	Involuto	Redondo	Presente	Naranja claro	Carnoso	Verano