

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**



**“CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE CINCO MATERIALES DE JOCOTE DE  
VERANO (*Spondia spp.*) CON VALOR COMERCIAL E INVESTIGATIVO EN LA  
ZONA OCCIDENTAL DE EL SALVADOR”**

**POR:**

**JULIO CÉSAR MOZ PREZA**

**ANA GUADALUPE NAVARRETE JIMENEZ**

**MARIA EUGENIA NÚÑEZ LÓPEZ**

**REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 2003.**

**RECTORA: Dra. MARIA ISABEL RODRIGUEZ**

**SECRETARIA GENERAL: Lic. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS**

**DECANO: Ing. Agr. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA**

**SECRETARIO: Ing. Agr. SANTOS ALIRIO SANDOVAL**

**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**JEFE DE DEPARTAMENTO:            Ing. Agr. JUAN ROSA QUINTANILLA**

**DOCENTES DIRECTORES**

**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA    Ing. Agr. CARLOS MARIO APARICIO.**

**CENTA. BANCO DE GERMOPLASMA    Ing. Agr. FIDEL ANGEL PARADA .**

**HERBARIO ESCUELA DE BIOLOGIA    Lic. Msc NOHEMY ELIZABETH VENTURA.**

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar los principales atributos morfológicos de los materiales de jocote de verano, se realizó un estudio de caracterización cualitativa y cuantitativa de los mismos en las zonas productoras de jocote de verano en el occidente del país. Las variedades caracterizadas fueron: Barón rojo, Azucarón, Pitarrillo amarillo, Pitarrillo rojo, Tronador, Guaturca e Iguana, ésta caracterización se realizó en el canton El Jocote, San Matías, La Libertad; caserío El Cambio, El Tinteral, Coatepeque, Santa Ana; La Danta en el Municipio de Ahuachapán, Ahuachapán y en el Centro de Desarrollo Agropecuario (CEDA) San Andrés del CENTA, La Libertad. La investigación se ejecutó de enero a septiembre de 2003.

Se estudiaron 18 árboles de jocote, de los cuales 4 fueron de Barón rojo, 4 de Azucarón, 4 de Pitarrillo amarillo, 3 de Tronador y 3 de Iguana. En la recolección de datos se utilizó la técnica de muestreos; para el análisis de la información la estadística descriptiva utilizando máximos, mínimos y medias. Se tomaron muestras de hojas, frutos, flor y corteza. Se realizaron análisis bromatológicos de hojas, frutos y diferentes procesos de agroindustria en los frutos. Los resultados mostraron que no existieron diferencias morfológicas significativas entre los materiales de jocote de verano, ya que todas presentaron flores perfectas y coloración de rojo púrpura a amarillo verdoso; frutos de textura lisa a rugosa, con forma redonda a oblonga, mesocarpo endurecido de

tres a cinco semillas con una coloración verde en estado sazón y amarilla cuando esta madura. La hoja compuesta e imparipinnada, alterna con 15-24 folíolos alternos por hoja; la corteza va de rugosa a estriada lo que dependió de la edad del árbol.

Se concluyó con una caracterización morfológica completa de los materiales; además por lo irrelevante de las diferencias encontradas en los materiales caracterizados es seguro que son variedades de la misma especie, asimismo se encontró estabilidad y uniformidad en los caracteres morfológicos de las variedades en las diferentes localidades, no encontrándose diferencias por efectos del suelo, clima y otros factores ambientales. Se cuenta con descriptores adecuados a la especie. Por otra parte los materiales caracterizados cuentan con características adecuadas para diferentes procesos de agroindustria haciendo énfasis en la variedad Barón rojo y Pitarrillo amarillo.

## **AGRADECIMIENTOS**

- **A DIOS**

Por haber iluminado nuestro camino y llevarnos a conseguir este Logro.

- **A NUESTROS PADRES Y FAMILIA**

Por su sacrificio, paciencia y amor, para sacarnos adelante.

- **A NUESTROS ASESORES**

Ing. Agr. Fidel Ángel Parada Berrios

Ing. Agr. Carlos Mario Aparicio

Por su espíritu de colaboración y por haber compartido con nosotros sus valiosos conocimientos.

- **A LOS PRODUCTORES DAVID MARTÍNEZ, JESÚS LÓPEZ, Y HUMBERTO AGUILAR.**

Por permitirnos realizar nuestra investigación en sus terrenos y por brindarnos toda la ayuda e información que necesitamos.

- **A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR Y A LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS.**

Por toda la enseñanza recibida y por forjarnos como nuevos profesionales.

- **CENTRO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL.**

Por su valioso apoyo y generosidad al permitirnos realizar esta investigación en las instalaciones de su Laboratorio.

- **ING. AGR. CRUZ PINEDA. TÉCNICO DE FRUTALES DEL CENTA.**

Por su ayuda Incondicional para poder llevar a cabo esta investigación.

- **A DON PABLITO LOPEZ ,DEL BANCO DE GERMOPLASMA.**

Por toda la ayuda que nos brindo para llevar a cabo nuestra investigación

- **A TODO EL PERSONAL DE LOS LABORATORIOS DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, SUELOS, Y QUÍMICA AGRÍCOLA DEL CENTA.**

Por toda la ayuda brindada en los análisis, para realizar nuestra Investigación.

- **ING. AGR. JUAN ROSA QUINTANILLA. JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FILOTECNIA.**

Por toda la ayuda brindada durante nuestra carrera y en el desarrollo de esta investigación.

- **ISAÍAS Y OSEAS.**

Por su colaboración y apoyo para la realización de este documento, mil gracias.

- **A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA COLABORARON EN EL DESARROLLO DE ESTA INVESTIGACIÓN.**

## DEDICATORIA

- **A Dios Todo poderoso**, Por guiarme e iluminar mi camino, y así poder alcanzar mi meta.
- **A mis Padres**, María Romana Preza y José Francisco Moz, por todo su amor, comprensión, esfuerzo y sacrificio, para llegar a culminar mis estudios. Este logro es más suyo que de nadie. Los Amo.
- **A mi Abuela**, Elvira Portillo, preciosa te quiero y adoro, gracias por todos tus consejos y apoyo.
- **A mi Hermana**, Gabriela, por su alegría y apoyo incondicional. Te quiero mucho.
- **A mi Sobrino**, Alejandro, por ser la luz y alegría de mi casa. Te adoro.
- **A mis Tíos**, Germán, Ana, Vicente, Santana, Alonso, Luis, Oscar, Mirían, Chave, Juan, y Graciela, por el apoyo incondicional en la conclusión de mis estudios.
- **.A mis primos y demás familia**, por todo su apoyo.
- **A todos mis seres queridos que ya no están conmigo**, José Antonio Rivas (Papá Toño), Benita Rodríguez, Antonio Moz, Mirían Moz, Guadalupe Rivas Portillo, Marina Rodríguez, gracias por todas sus enseñanzas y que Dios los tenga en su gloria.

- **A Katia Aguilar López**, gracias por compartir tu vida con la mía y de esta forma darme tu más decidido apoyo para alcanzar mis metas. Te quiero.
- **A la familia Aguilar López**, Don Mario, Leticia, Marito y Guillermo, por haberme permitido ser parte de su familia y sobre todo por su cariño, confianza y amistad sincera.
- **A Dina de Amaya**, por todo su apoyo incondicional, consejos y sincera amistad. Te quiero mucho.
- **A la familia Núñez López**, por todo su apoyo decidido en logro de esta meta y soportarnos en su hogar por mucho tiempo, Don Moisés, Alicia, Krissia y Alexis.
- **A Fidel**, por todos sus valiosos consejos y asesoría en la realización de este trabajo, y sobre todo por su sincera amistad.
- **A Don Pablito (CENTA)**, por su amistad y todos los conocimientos transmitidos durante el proceso de horas sociales y la realización de la investigación.
- **Especialmente a mis compañeras de tesis**, por ser mujeres de gran valor, respeto y admiración, estoy seguro que Dios me dio una gran bendición con ustedes, las quiero, admiro y respeto mucho, y les deseo lo mejor en la vida.

- **Lo prometido es deuda a, Irene Beatriz Sosa,** por habernos brindado su amistad y apoyo decidido cuando más lo necesitamos
- **A mis amigos y compañeros de estudio: Nilhson, Hugo, Chico, Natalia, Daysi, maestro (Carlos),** Orlando, Henry, Silver, Paniagua, Chepe, Dexter, Joaquín, Colocho, Ricardo, Chelito, Xochilt, Yuri, Escolero, Violeta, Juan José.
- **Especialmente a:** Mario Avelar, Sofía Cuellar, Saúl (Catracho), Guayo, Sandra, Franco, Elsy, Durjan, Vilma, por todo su apoyo incondicional.
- **A todos mis amigos,** Carmen Elena, Violeta, Roxana, Pato (Pedro), Zope, Fernando (El primo), Ada, Pepino (Enrique), Duarte, Negro, Chicho, Ché, Jacqueline, Mirella, Maverick, Pocho, Chock, Natalia (de Guayo), Natalia, Majo (Chumbis), Majo (Rodris), Emilia, Francis, peluca (Oscar), chele chele, Rodrigo, Joan, Yesi, Choto, pelón (Rodolfo), Juan Carlos y Eugenia, pesky, y Edgardo (Chumby). Gracias por toda su amistad.
- Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo de mi formación, gracias.

**Julio Cesar Moz Preza.**

## DEDICATORIA

- **A Dios:** por darme la vida, y la sabiduría necesaria para enfrentar todos los retos que surgieron a lo largo de mi formación; y permitirme llegar a la culminación de mi carrera y nunca dejarme sola.
- **A mis padres:** José Roberto Navarrete y Ana Vilma Jiménez de Navarrete Por todo su amor incondicional y por ser mi fuente de inspiración, gracias por su sacrificios y consejos los cuales siempre me acompañaron, esto es para ustedes. Los amo.
- **A mis Abuelitas:** Que desde el cielo siempre han estado con migo dándome animo y apoyándome y lo seguirá estando siempre, la extraño todos los días .y esta triunfo también es de ustedes.
- **A mis Sobrinos:** José Roberto y Rodrigo, por ser parte fundamental de mi vida, alegrarme y enseñarme a ver la vida de distintas formas, los amo.
- **A mi Hermana y Cuñado:** por su apoyo, cariño y ayudarme a salir adelante, gracia por estar siempre.
- **A Hugo Rodríguez Flores:** Gracias por ser mi apoyo para lograr salir adelante y ser parte importante en mi vida, por compartir todos estos años y que espero seguir compartiendo para toda la vida.
- **A mis tíos: Jorge, Evila, Carmen Navarrete y Tía Nena:** Por su cariño, y sus consejos.

- **A mis Primos:** Gerardo, Gaby, Cecylu, por todo su cariño.
- **A Regina y Balta:** Por todo su apoyo y cariño en todo momento.
- **A mis compañeros de tesis:** María, Julio, gracias por compartir este triunfo, y gracias por su amistad, y cariño, fuimos los mejores compañeros y esto no unió más. Los quiero mucho.
- **A Ing. Fidel:**  
Un gran amigo, por enseñarme a no tener miedo de decir lo que pienso, y a ver de forma diferente la vida, a ser una persona mas fuerte, gracias por todos sus regaños y todos sus consejos que me ayudaron a ser una mejor persona. Gracia.
- **A mis Amigos:** Oviedo, Pepino, Francisco, Orlando, Natalia, Guayo, Naty, Daysi, Orlando, Henry, Silver, Paniagua, Colochó, Chepe, Dexter, Joaquín, Ché, Jacqueline, Mirella, Maverick, Chumbi, Majo ,Rodrigo y María José, pelón (Rodolfo), Juan Carlos, Gracias por toda su amistad.
- **A la familia Núñez López,** por todo su apoyo y cariño y por compartir este logro mil gracias Don Moisés, Niña Alicia, Krissia y Alexis.
- **A la Niña Gladys de Rodríguez:** Gracias por estar siempre pendiente de mí, gracias por su cariño, y sus buenos consejos.
- Y a cada una de las personas que de una u otra manera estuvieron apoyándome para cumplir esta meta, muchas gracias.

**Ana Guadalupe Navarrete.**

## DEDICATORIA

- **A mi fiel compañero de toda la vida, Jesucristo:** que ha estado con migo en los momentos buenos y malos de esta carrera, quien ha sido un aliento para seguir adelante, por que sin El no hubiese llegado hasta aquí.
- **A mis Padres:** Alicia y José Moisés, gracias por su amor incondicional, por cuidarme y protegerme, les amo y este triunfo es de ustedes.
- **A mis sobrinos Alexis Eduardo y Krissia Lorena:** gracias a mis dos amores, que son personitas que en los momentos difíciles, me entendían y me hacían sonreír, son una gran bendición de Dios para mi vida, les amo preciosos.
- **A mi Hermana, Lesdbia Lorena Núñez:** por toda su comprensión, amor incondicional y por perdonar todas mis faltas hacia ella, te quiero mucho y gracias por tu gran apoyo.
- **A mi Hermano, Roger Arturo Núñez:** por todo su amor, paciencia, por creer en mi, por apoyarme incondicionalmente en todo lo que he emprendido en mi vida.
- **A mi amigo Fidel Ángel Berrios:** que Dios a través de su vida me ha enseñado principios importantes para llegar a destacarme como profesional en todas las áreas de mi vida. Gracias por su autenticidad, porque me ha permitido ser más resistente a los problemas. “El que sabe, sabe, el que no es jefe”

- **A mis Pastoras:** Edith Castro, Liz de Gamero, Nelly de Landaverde, por su amor incondicional, cuidados y consejos; por ese interés mostrado hacia mi, las amo muchísimo. Gracias por todo.
- **A mis amigos del Centro Evangelístico:** quienes estuvieron con migo en todo momento; Lidia Ramírez, Margarita Campos, Maggi Carranza, Odette, Boris Cruz, Tatiana y Flor Ferrufino, Luisito Marroquin, Ligia y Rony Mejía, Eunice, Carito y Carolina Chacón, Nelsón Herrera, Rolando Colindres, Juan Esteban (“mi amiga la nutria marina”), Boris Torres, Débora Franco, Cecy de Brito y familia, Chonita, Karlita, Carolina Deras, Becky de Cabezas, Sandrita, Georgina, Paty, Jenny, y a todas las mujeres que conforman la Red de Mujeres y La Sociedad de jóvenes.
- **A mis preciosas amigas:** Evelyn de Murguía, Patricia Salazar, Hna. Marlene, Carito, Vanessa, Ingrid. Gracias por todo su amor, comprensión y por permitirme formar parte de su vida.
- **A mis compañeros de tesis:** Lupita y Julio, gracias por todo su apoyo incondicional, por aceptarme con mis defectos y por su gran comprensión.
- **A mis amigos de la Facultad de Ciencias Agronómicas:** Pepino, Francisco(Chico), Oviedo, Orly, Silver, Henry, Joaquín, Colocho, El Gordo, Dalilo, Álvaro, Paniagua, Daysi, Roberto “gazapo”, Karen, Adita, Pedro (Pato) .

- **A los Ingenieros: Rafael Menjívar, Miguel Sermeño, Orellana, Rigoberto Quintanilla**, que son grandes profesionales como también personas, ayudándome mucho en mi madurez tanto personal como profesional, gracias por cada consejo a través de mi carrera.
- **Al Ingeniero Valencia:** por ser la inspiración para forjarme como una Ingeniero Agrónomo. Gracias!.
- **A mi Doctor:** Alfredo Orellana Orellana, gracias por animarme en los momentos de crisis y servir de instrumento para recordarme que todo es posible para Dios, muchas gracias.
- **A Saida:** amiga, lo prometido es deuda, tú no pudiste culminar tu carrera profesional porque nos dejaste, pero en tu honor, terminamos esta carrera, fuiste de inspiración, amiga!!.
- Y a cada una de las personas que de una u otra manera estuvieron apoyándome para cumplir esta meta, muchas gracias.

**María Eugenia Núñez López**

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
CARATULA.....	<i>i</i>
PORTADAS.....	<i>ii</i>
RESUMEN.....	<i>iv</i>
AGRADECIMIENTOS.....	<i>vi</i>
DEDICATORIAS.....	<i>ix</i>
CONTENIDO.....	<i>xvii</i>
INDICE DE CUADROS. ....	<i>xxi</i>
INDICE DE FIGURAS. ....	<i>xxii</i>
INDICE DE FOTOGRAFIAS. ....	<i>xxiv</i>
INDICE DE ANEXOS.....	<i>xxv</i>
I.INTRODUCCIÓN.....	<i>1</i>
1.1 Objetivo general .....	<i>3</i>
1.2 Objetivos específicos .....	<i>3</i>
II.MARCO TEORICO .....	<i>4</i>
2.1 Origen y Distribución geográfica .....	<i>4</i>
2.2 Clasificación Taxonómica .....	<i>5</i>
2.3 Descripción de la planta .....	<i>6</i>
2.3.1 Raíz .....	<i>6</i>
2.3.2 Tallo .....	<i>6</i>
2.3.3 Hojas .....	<i>6</i>
2.3.4 Flores .....	<i>7</i>

2.3.5 Fruto .....	7
2.3.6 Semilla.....	8
2.4. Aspectos Agroecológicos.....	8
2.4.1 Diversidad genética.....	9
2.5. Aspectos Agronómicos del cultivo.....	10
2.5.1 Preparación del terreno.....	10
2.5.2 Trazo y estaquillado.....	10
2.5.3 Ahoyado.....	10
2.5.4 Propagación y época de siembra.....	11
2.5.5 Distanciamiento de siembra.....	11
2.5.6 Sistemas de siembra.....	12
2.5.7 Fertilización.....	12
2.5.8 Riego.....	12
2.6. Cosecha.....	13
2.6.1 Índice de cosecha.....	13
2.6.2 Sistemas de recolección.....	13
2.7. Industrialización.....	13
2.8. Comercialización.....	14
2.9. Plagas y enfermedades.....	16
2.9.1 Insectos.....	16
2.9.2 Enfermedades.....	17
2.9.3 Malezas.....	17
2.10. Poda.....	17
2.11. Caracterización morfológica.....	18
2.11.1.Observación de características y toma de datos .....	20
2.12. Referenciación geográfica.....	21

<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1. Localización.....	23
3.2. Características del lugar.....	24
3.2.1 Clima: La Danta, Ahuachapán.....	24
3.2.2 Clima: San Andrés y San Matías.....	24
3.2.3 Clima: El Tinteral y Coatepeque.....	24
3.3. Material experimental.....	28
3.4. Medición de las plantas.....	29
3.4.1 Medidas de árbol.....	29
3.4.2 Disección de flores y frutos.....	29
3.4.3 Medidas del fruto.....	30
3.4.4 Medidas de la hoja.....	30
3.5. Proceso de agroindustria.....	31
3.5.1 Jocote en almíbar.....	31
3.5.2 Mermelada y jalea de jocote.....	32
3.6. Análisis Bromatológicos.....	36
3.7. Análisis Organolépticos.....	37
3.8. Análisis de suelos en las localidades.....	37
3.9. Toma de datos con GPS para ubicación geográfica...	40
3.10. Elaboración de descriptores.....	40
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Caracterización de árbol y corteza.....	41
4.2. Caracterización de hoja.....	48
4.3. Caracterización de flores.....	53
4.4. Caracterización de fruto.....	57
4.5. Caracterización de endocarpo endurecido.....	65
4.6. Plagas en jocote.....	70
4.7. Pruebas organolépticas.....	76

4.7.1. Jocote en almíbar.....	76
4.7.2. Mermelada de jocote.....	78
4.7.3. Jalea de jocote.....	78
4.8. Tecnologías aplicadas al cultivo de jocote ( <i>Spondias purpúrea</i> ) en la zona occidental de El Salvador.....	81
V. CONCLUSIONES.....	84
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	86
VIII. GLOSARIO.....	90
IX. ANEXOS .....	93

**INDICE DE CUADROS.**

<b>Cuadros</b>	<b>Página</b>
<b>1 Aspectos Agroecológicos de los materiales de jocote de verano (Spondias spp) .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Insectos Plagas en el cultivo de jocote.....</b>	<b>16</b>
<b>3 Ubicación geográfica de las zonas de estudio .....</b>	<b>23</b>
<b>4 Ubicación de las diferentes variedades según localidades .....</b>	<b>28</b>
<b>5 Resultado del análisis físico-químico del suelo del terreno cultivado con jocote en la zona de Ahuachapán.....</b>	<b>38</b>
<b>6 Resultados del análisis físico-químico del suelo del terreno cultivado con jocote en la colección de CENTA, San Andrés.....</b>	<b>38</b>
<b>7 Resultados del análisis físico-químico del suelo del Terreno cultivado con jocote en la zona de San Matías.....</b>	<b>39</b>
<b>8 Resultados del análisis físico-químico del suelo del Terreno cultivado con jocote en la zona de El Tinteral.....</b>	<b>39</b>
<b>9 Características Morfológicas de árboles y corteza de las variedades de jocote de verano.....</b>	<b>44</b>

<b>10 Características Morfológicas de las hojas de las variedades de jocote de verano.....</b>	<b>52</b>
<b>11 Características Morfológicas de las flores de las variedades de jocote de verano.....</b>	<b>56</b>
<b>12 Características Morfológicas de los frutos de las variedades de jocote de verano.....</b>	<b>58</b>
<b>13 Morfología del Endocarpo y semilla de las variedades de jocote de verano.....</b>	<b>69</b>
<b>14 Caracterización de plagas en cinco variedades de jocote de verano .....</b>	<b>74</b>
<b>15 Cuadro comparativo de tecnologías aplicadas al cultivo de jocote(Spondias purpúrea) en la zona occidental de el salvador.....</b>	<b>82</b>

## **INDICE DE FIGURAS**

<b>Figuras</b>	<b>Página</b>
<b>1 Temperatura promedio mensual de Enero a Diciembre de 2003, en la zonas de estudio.....</b>	<b>25</b>
<b>2 Temperatura máxima mensual de Enero a Diciembre de 2003, en las zonas de estudio.....</b>	<b>25</b>

<b>3 Temperatura mínima mensual de Enero a Diciembre de 2003, en las zonas de estudio.....</b>	<b>26</b>
<b>4 Velocidad promedio mensual de Enero a Diciembre de 2003, en las zonas de estudio.....</b>	<b>26</b>
<b>5 Velocidad promedio de viento de Enero a Diciembre de 2003, en las zonas de estudio.....</b>	<b>26</b>
<b>6 Humedad relativa mensual de Enero a Diciembre de 2003, en las zonas de estudio.....</b>	<b>27</b>
<b>7 Precipitación acumulada mensual de Enero a Diciembre de 2003, en la zona de estudio.....</b>	<b>27</b>
<b>8 Longitud promedio de frutos de jocote de verano encontradas en las diferentes zonas de estudio .....</b>	<b>60</b>
<b>9 Diámetro promedio de variedades de jocote de verano encontradas en las diferentes zonas de estudio .....</b>	<b>60</b>
<b>10 Pesos de los frutos de jocote de verano encontradas en las diferentes zonas de estudio .....</b>	<b>63</b>
<b>11 Pesos de pulpa promedio de las variedades de jocote de verano encontradas en las diferentes zonas de estudio .....</b>	<b>63</b>
<b>12. Resultados de las pruebas organolépticas de jocote en almíbar .....</b>	<b>77</b>

<b>13. Resultados de las pruebas organolépticas de mermelada de jocote .....</b>	<b>79</b>
<b>14 Resultados de las pruebas organolépticas de mermelada de jocote .....</b>	<b>80</b>

#### **INDICE DE FOTOGRAFIAS**

<b>Fotografías</b>	<b>Página</b>
<b>1 Determinación de colores .....</b>	<b>29</b>
<b>2 Medición de fruto .....</b>	<b>30</b>
<b>3 Medición de Hoja .....</b>	<b>30</b>
<b>4 Procesado de jocote en almíbar .....</b>	<b>33</b>
<b>5 Elaboración de jalea y mermelada de jocote .....</b>	<b>36</b>
<b>6 GPS utilizado para la ubicación geográfica de los diferentes materiales en estudio.....</b>	<b>40</b>
<b>7 Árboles de las diferentes variedades de jocote de varano .....</b>	<b>42</b>
<b>8 Corteza de cinco materiales de jocote de varano .....</b>	<b>45</b>
<b>9 Formación de espinas en la corteza de jocote de Iguana .....</b>	<b>47</b>

<b>10 Hojas de las diferentes variedades de jocote de verano .....</b>	<b>49</b>
<b>11 Flores enteras y diseccionadas de las diferentes variedades de jocote de verano .....</b>	<b>54</b>
<b>12 Frutos de las diferentes variedades de jocote de verano .....</b>	<b>61</b>
<b>13 Fotografía de fruto .....</b>	<b>65</b>
<b>14 Características de endocarpo de las variedades de jocote de verano .....</b>	<b>67</b>
<b>15 Árbol defoliado por larva .....</b>	<b>71</b>
<b>16 Plagas de las variedades de jocote de verano .....</b>	<b>73</b>
<b>17 Fotografía de Tecnologías .....</b>	<b>83</b>

## **INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
<b>1. Datos climatológicos</b>	
<b>1 a. Zonas de Ahuachapan .....</b>	
<b>1 b. Zona de San Andrés y San Matías .....</b>	<b>94</b>
<b>1 c. Zona de Tinteral, Coatepeque .....</b>	<b>96</b>
	<b>98</b>
<b>2. Análisis bromatológico en frutos y hojas de jocote .....</b>	
	<b>99</b>

<b>3. Análisis de vitamina C en hojas de jocote .....</b>	<b>100</b>
<b>4. Pruebas organolépticas</b>	
<b>4 a. Jocote en almíbar .....</b>	<b>101</b>
<b>4 b. Mermelada de jocote .....</b>	<b>104</b>
<b>4 c. Jalea de jocote .....</b>	<b>106</b>
<b>5. Análisis de suelos</b>	
<b>5 a. Zona de Ahuachapan .....</b>	<b>108</b>
<b>5 b. Zona de San Matías La Libertad .....</b>	<b>109</b>
<b>5 c. Zona de Tinteral, Coatepeque .....</b>	<b>111</b>
<b>6. Descriptores .....</b>	<b>113</b>
<b>7. Datos de pasaporte</b>	
<b>7 a. Jocote Barón rojo .....</b>	<b>116</b>
<b>7 b. Jocote Azucaròn .....</b>	<b>117</b>
<b>7 c. Jocote Pitarrillo amarillo .....</b>	<b>118</b>
<b>7 d. Jocote Tronador .....</b>	<b>119</b>
<b>7 e. Jocote Iguana .....</b>	<b>120</b>
<b>7 f. Jocote Guaturca y Pitarrillo rojo .....</b>	<b>121</b>
<b>8. Lista de caracteres utilizados en la caracterización .....</b>	<b>122</b>



## INTRODUCCIÓN

El jocote es originario de mesoamérica, en la actualidad se ha extendido desde el Sur de México hasta el Norte de Sur América, donde se cultiva comercialmente (Hernández,1980; Lagos, 1983 y Calderón, 1987). Esta especie pertenece a la familia de las anacardiáceas y tiene la particularidad de desfoliarse en época de sequía, entre otras características que la hacen tolerante a condiciones adversas.

En El Salvador, áreas de siembras comerciales se encuentran en las zonas aledañas al río Paz en los municipios de Ahuachapán y San Lorenzo del departamento de Ahuachapán; se estima una superficie de 420 hectáreas, cultivadas por 850 productores. En esta zona productora la variedad predominante es el jocote Barón rojo, el cual en su estado de madurez es de color rojo, dulce y ligeramente ácido.

Otras de las zonas productoras identificadas en el occidente del país son: el Cantón El Tinteral, Coatepeque, Santa Ana; Cantón el Jocote, San Matías, La Libertad. En la zona paracentral las laderas aledañas al distrito de riego Lempa-Acahuapa, en San Vicente y en la zona oriental en el municipio de Moncagua, San Miguel (Parada-Berríos, 2003).

Actualmente en el CEDA San Andrés del CENTA se encuentra con una colección básica de jocote en las que se encuentran nueve materiales, entre ellas, variedades que producen en verano y otras que producen en invierno, además se cuenta con un jardín clonal donde se tienen siete variedades que producen en verano entre los que destacan: el jocote Barón rojo, Azucarón, Pitarrillo rojo, Pitarrillo amarillo, Guaturca, Tronador y de Iguana. Aunque hay una gran similitud entre ellos, aún estos materiales no se encuentran caracterizados debidamente y en las variaciones de color que muestran se ha creado la confusión si son variedades de la misma especie o son especies distintas (Parada-Berríos, 2003).

Considerando que muchos de estos materiales tienen valor comercial y otro potencial de agroindustria se crea la necesidad de caracterizarlos debidamente, ya que esta juega un papel importante en la selección de genotipos superiores y sus usos en programas de mejoramiento genético (Arce Portugues, 1984). Por lo tanto este cultivo se considera como subexplotado el cual requiere de promoción, investigación, divulgación y poderse constituir en un rubro generador de divisas (Cruz- Pineda, 1999).

## **1.1 Objetivo general**

Desarrollar la caracterización cualitativa y cuantitativa de cinco materiales de jocote de verano(*Spondias purpúrea* L.) a fin de determinar su identidad, uniformidad y estabilidad en diferentes zonas productoras del occidente del país.

## **1.2 Objetivos específicos**

Contar con datos de pasaporte y de caracterización de cinco materiales de Jocote de verano.

Establecer los descriptores para caracterizar los cinco materiales de jocote de verano.

Determinar las características más valiosas de cada material y su potencial de uso en diferentes procesos agroindustriales.

Determinar si los cinco materiales pertenecen al mismo genero y especie o pertenecen a cultivares de *Spondias purpurea*.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Origen y distribución geográfica.

El jocote (*Spondias purpurea*) es una planta originaria de mesoamérica y se encuentra cultivado ampliamente desde México, el Caribe y Centroamérica, hasta la región septentrional de América del Sur; antes de la llegada de los colonizadores, se expandió por las Antillas y al resto de América del sur y fue llevado posiblemente de México a las Islas Filipinas (Hernández, 1980). En la actualidad, se ha diseminado en Latinoamérica, citándose como los mayores productores: Colombia, Venezuela, Guatemala, y México (Calderón, 1987).

En El Salvador, se ha estimado que existen entre 700 a 1500 hectáreas cultivadas de jocote. En los municipios de Ahuachapán y San Lorenzo del departamento de Ahuachapán, se tiene aproximadamente una superficie de 420 Ha de jocote Barón rojo o ácido cultivado por un aproximado de 850 productores. Una de las características del cultivo en esa zona es la tendencia al ordenamiento del mismo en siembras organizadas adecuadamente; el resto se distribuye en el distrito de riego de Lempa Acahuapa, San Vicente, Moncagua en San Miguel y en el cantón El Tinteral de Coatepeque, Santa Ana, zonas donde también se cultiva el jocote ácido. En el cantón El Jocote de San Matías, La Libertad, se tienen áreas cultivadas de jocote de Azucarón, el resto de áreas cultivadas se distribuye, al centro y al oriente del país, sin embargo, todavía no hay un ordenamiento (Cruz-Pineda, 2002).

## 2.2. Ubicación Taxonómica

<b>Nombre Común</b>	<b>: Jocote</b>
Reino	: Plantae
División	: Antofitas.
Subdivisión	: Angiospermas.
Clase	: Dicotiledóneas
Subclase	: Coripétalas.
Orden	: Terebintales
Familia	: Anacardiáceas.
Género	: Spondias.
Especie	: purpúrea.
Nombre Científico	: <b><i>Spondias purpúrea</i> L.</b>

## **2.3. Descripción de la planta.**

### **2.3.1. Raíz**

Especie propagada vegetativamente por vástagos, las raíces son adventicias, por lo cual una de ellas realiza la función de raíz principal, profundizando tres metros o más con una alta capacidad de exploración de volúmenes de suelo aún en terrenos pedregosos (Parada-Berrios, 2001).

### **2.3.2. Tallo**

El tallo es leñoso e irregular, puede alcanzar unos 0.30 m, de diámetro; es un árbol alto (1 a 10 m) muy ramificado del tronco. En cultivos donde se utilizan ramas, estas se desarrollan desde el nivel del suelo, posee una corteza gruesa y rugosa, rica en gomas (Barahona, 1994).

### **2.3.3. Hojas**

Son imparapinnadas de 10 a 30 pares de folíolos con pecíolos cortos; alternos y elípticos de 3 a 6 cm de largo y 1 a 2 cm de ancho, agudas pero no acuminadas, con base oblicuamente cuneiforme, subsésiles con margen inconspicuamente aserrado en la parte apical (De Civetta, 1980).

#### **2.3.4. Flores**

Pequeñas, distribuidas a lo largo del tronco, ramas jóvenes y maduras, que se agrupan en inflorescencias tipo panícula.

En el mismo árbol hay flores hermafroditas y unisexuales; son actinomorfas. Cáliz con 4 a 5 segmentos diminutos, pétalos de 4 a 5 rojos o púrpura, oblongos, brevemente acuminados, unos 3 a 4 mm de largo, estambres de 8 a 10 insertos debajo del disco. Ovario de 3 a 5 lóculos, 3 estilos y muchas veces 4. Formula floral ( $k_5, C_5, A_{5-10}, \underline{G(3-5)}$ ) (Witsberger, 1982).

#### **2.3.5. Fruto**

El fruto es una drupa elipsoidal (ovoide) de 3 a 5 cm de largo, liso y brillante amarillo, naranja, púrpura, rojo vino o amarillo, con el epicarpio firme. El mesocarpio carnoso y amarillo de 5 a 7 mm de grosor, es dulce, ácido, de sabor muy agradable. El endocarpio ocupa la mayor parte del fruto y es una estructura fibrosa dentro de la cual se disponen semillas abortivas en el caso de los cultivares.

También esta constituido por fibras entre las cuales se haya los restos de semillas mal formadas en forma de escamas (Figura 17) (Cruz-Pineda, 2001).

### 2.3.6. Semillas

Las semillas en cantidades de 1-5, se encuentran en un hueso duro como la madera de forma oblonga (León, 1987).

## 2.4 Aspectos Agroecológicos.

Cuadro 1. Aspectos agroecológicos de los materiales de jocote de verano (*Spondias spp*).

JOCOTE	ALTITUD MSNM	PRECIPITACION mm/año	TEMPERATURA °C	HUMEDAD RELATIVA %	SUELO
BARON ROJO	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales
AZUCARÓN	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales
PITARRILLO AMARRILLO	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales
TRONADOR	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales
IGUANA	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales
PITARRILLO ROJO	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales
GUATURCA	0 – 800	1100	27 a 37	66 a 80	FAA, a suelos marginales

Fuente: MAG 1991; Cruz Pineda 2001; Parada Berrios *et al* 2001

### 2.4.1 Diversidad genética

Se conocen numerosas variedades clonales de *Spondias*, sin que de ellas se haya hecho una caracterización formal. En México existe por lo menos 20 variedades; se mencionan entre ellas *Spondias lútea* (Hernández, 1980).

En Brasil se cultiva él *Spondias tuberosa*; en Centro América son muy comunes variedades de *Spondias purpúrea*, *Spondias monbin*, *Spondias ciroella* (Hernández, 1980). Las variedades en general se identifican con nombres locales y se agrupan como: jocotes de verano que fructifican en América Central durante la estación seca (enero- abril); entre estas tenemos: criollo, nica y morado (Hernández, 1977).

En la zona Occidental del país se cultivan en orden de importancia económica dos variedades: jocote Barón rojo o ácido y jocote de Azucarón. Los jocotes Pitarrillo amarillo, Tronador, Guaturca, Pitarrillo rojo e Iguana están difundidos, pero su uso se limita a árboles de traspatio y cercas vivas.

El otro grupo, esta formado por jocotes que fructifican en la estación lluviosa, y se conocen como jocotes de invierno; el jocote de agua, el jalapatagua, jocote cuerudo, jocote Corona, éste último que se cultiva en altitudes que van desde los 1000 a 1700 m.s.n.m (Guzmán, 1975 y Cruz Pineda, 2001).

## **2.5 Aspectos agronómicos del cultivo.**

### **2.5.1 Preparación del terreno**

Debido a que en El Salvador las áreas comercialmente establecidas son de ladera en su mayoría suelos marginales y de alta pedregosidad, la preparación del terreno consiste en el control de malezas ya sea manual o con químicos (Parada-Berrios, 2001).

### **2.5.2 Trazo y estaquillado**

Se hacen a cuadro, rectángulo o uno al quinto, cuando el terreno es plano y a tres bolillos siguiendo el contorno de la pendiente (curvas a nivel) en terrenos inclinados (Cruz-Pineda, 2002).

### **2.5.3 Ahoyado**

El ahoyado debe realizarse con barra tratando de eliminar las piedras que obstaculicen el desarrollo inicial de las raíces. Esta actividad se desarrolla desde finales de marzo y las dimensiones de los hoyos de siembra son de 0.40 x 0.40 x 0.40 m de ancho, largo y profundidad (Parada-Berrios, 2001).

#### **2.5.4 Propagación y época de siembra**

En esta especie la propagación por vía sexual o semillas es muy limitada y con porcentaje de germinación bajo, porque las células madres de los microsporangios no se desarrollan y por lo tanto no hay formación de polen (Avilan y Leal, 1989). Por esta razón la propagación debe realizarse vegetativamente por vástagos, éstos deben ser de madera dura del año anterior o tallos gruesos con dimensiones de 8 a 10 cm de diámetro y de 1 a 2 metros de largo. Las estacas se plantan en posición vertical a ligeramente inclinada, de modo que se dejen por lo menos 0.30 m enterradas. La época de siembra es entre la segunda quincena de abril hasta la primera de mayo (Cruz-Pineda, 2001).

#### **2.5.5 Distanciamiento de siembra**

La fruticultura moderna impulsada por CENTA orienta al desarrollo de huertos compactos con altas densidades, en donde el rendimiento por árbol es compensado por el rendimiento por unidad de área, por lo tanto recomiendan los siguientes distanciamiento: a cuadro 3 x 3 m, 4 x 4 m, 5 x 5 m hasta 6 x 6 m; en rectángulo 2 x 4 m, 2.5 x 5 m, hasta 4 x 6 m; y al tres bolillo 3.5 x 3.5 x 3.5 m, 4 x 4 x 4 m, hasta 6 x 6 x 6 m, manteniéndose de bajo porte, mediante podas (Cruz- Pineda, 2001).

### **2.5.6 Sistemas de siembra**

Con esta especie se facilitan los asociados con cultivos anuales como el ejote, el frijol, pipían, entre otros, para lo cual es necesario distanciar un poco más los surcos, para que no compitan ambos cultivos (Cruz-Pineda 2001).

### **2.5.7 Fertilización**

Aunque en El Salvador no se han realizado muchas investigaciones al respecto se recomienda aplicar fertilizantes en dosis de 15-15-25 g por planta de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente, tres meses después de la siembra, cuando ya haya desarrollo del sistema radical, luego repetir la misma dosis dos meses después. En plantas adultas se recomiendan aplicar dosis de 50-50-75 g por planta de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, al inicio de las lluvias y a la salida de las mismas. (Cruz-Pineda 2001). Por otra parte se recomienda realizar encajuelados a un metro separados del árbol con el objeto que haya acumulación de agua y materia orgánica<sup>1</sup>.

### **2.5.8 Riego**

Necesidades de riego se desconocen, sin embargo, el estrés que genera la sequía desencadena el estímulo para la iniciación floral, la cual se retrasa en terrenos húmedos. La aplicación de riego posiblemente se justificaría durante la

---

<sup>1</sup> Comunicación Personal con David Martínez, Productor de Jocote del Cantón El Tinteral.

fase de crecimiento del fruto hasta la maduración, pero puede bajar la calidad del fruto (Cruz-Pineda, 2001).

## **2.6 Cosecha**

### **2.6.1 Índice de cosecha**

El fruto al madurar tiene menos vida de anaquel; la cosecha debe realizarse en estado sazón e inicio de madurez, y se conoce cuando el fruto se pone brillante y sus protuberancias abultadas inician el cambio de color verde a rojo o amarillo (Parada-Berríos, 2001).

### **2.6.2 Sistemas de recolección**

La fruta es muy delicada, durante la cosecha debe evitarse, el golpearla o magullarla. La práctica de menear el árbol para que suelte las frutas debe ser evitada, pues se dañan al caer. Para evitar daños en la cosecha, esta debe realizarse con un cosechador, hecho con una vara de 2 a 3 metros de alto y un depósito de plástico o tela amarrada en la parte superior (Cruz-Pineda, 2002).

## **2.7 Industrialización**

Se pueden elaborar jaleas, mermeladas, conservas, fruta en almíbar, refrescos, sorbetes, cristales de jocote y aún confeccionar vinos (Parada Berrios, 2001).

## **2.8 Comercialización**

Actualmente la comercialización en los supermercados y mercados locales es de la fruta fresca y llegan a tener un valor a inicios del mes de febrero de \$12.00 los 500 frutos, a mediados del mes de abril los mismos 500 jocotes pueden llegar a valer hasta \$1.50 de dólar (Arriaza, 1999).

Uno de los retos de la investigación es trabajar en inducción floral, de igual forma es importante trabajar en adicionarle un valor agregado a través de la transformación de la fruta para abrir nuevos canales de comercialización orientados a satisfacer en temporadas que no hay frutos y probablemente el mercado nostálgico en Norteamérica (Cruz-Pineda, 2001).



## 2.9 Plagas y enfermedades

### 2.9.1 Insectos

Cuadro 2. Insectos Plagas en el cultivo de Jocote.

INSECTOS PLAGA	DAÑO	CONTROL QUIMICO	CONTROL CULTURAL	CONTROL BIOLÓGICO
Mosca de la fruta ( <i>Anastrepha</i> sp)	Perforan y ovipositan dentro del fruto, sus larvas se alimentan del mismo y provocan la caída temprana del fruto.	Melaza más Malathion; aplicarlo en una forma focalizada.	Pepena y eliminación de frutos dañados.	<i>Pachycrepoideus vindemmiae</i> (DGSVA)
Barrenador del tallo ( <i>Legococheirus</i> sp)	Las larvas hacen galerías en la parte central del árbol, Interrumpiendo el paso de nutrimentos provocando la muerte del mismo.		Eliminar árboles dañados de la finca y enterrarlos.  Encalar la base de los árboles	Braconidae
Ácaros	Raspan la cáscara de los frutos cuando están en formación provocando la deformación de los mismos.	Abamectina y Amitraz en dosis recomendadas por los fabricantes.	Eliminar frutos dañados	

Fuente: Cruz-Pineda 2002; Menjívar, R. 2003. Comunicación personal 17/09/03; Parada Jaco, 2002.

### 2.9.2 Enfermedades

En la actualidad una de las enfermedades que se reporta para el cultivo de jocote es: Antrácnosis (*Colletotrichum gloesporoides*) la cual afecta al fruto, causándole manchas negras, que los cubre rápidamente, causándoles la caída (Cruz-Pineda 2002).

### 2.9.3 Malezas

Con respecto a las malezas es necesario controlarlas a fin de que no se enreden en las ramas; el control puede ser en forma manual, leguminosas de cobertura o en caso extremo con químicos, a base de Glifosato (Cruz-Pineda, 2002).

### 2.10. Poda

En jocote se realizan varios tipos de poda. **Poda sanitaria:** esta consiste en eliminar ramas enfermas. **Poda de formación:** consiste en darle una estructura adecuada al árbol eliminando ramas con ángulos cerrados, dejando ramas con ángulos abiertos que presentan mayor resistencia mecánica. También se realiza la poda de despunte y se práctica con mejores resultados cuando se propaga por vástagos sin ramas, con esta poda se estimulan rebrotes que se constituyen en potenciales puntos de fructificación a los años siguiente. Cualquier tipo de poda se efectúa inmediatamente después de la cosecha.

### **2.11. Caracterización morfológica.**

La caracterización de materiales considerados con potencial fitogenético en un banco de germoplasma es de mucha importancia, puesto que permite la selección y posterior utilización de los materiales en programas de mejoramiento genético o de otra naturaleza (Arce Portugués, 1984).

Una de las tareas asociadas a los bancos de germoplasma, que facilita en gran medida la utilización de los materiales, es la adecuada descripción de los mismos. En la descripción de las colecciones se distinguen normalmente dos aspectos: la caracterización y evaluación.

La caracterización tiene sobre todo el objetivo de identificar entradas y se refiere principalmente a atributos cualitativos que pueden considerarse invariables (color de la flor, forma de la semilla, forma del fruto, entre otros).

La evaluación persigue fundamentalmente determinar caracteres de interés agronómico que normalmente se ven influidos por las condiciones ambientales (precocidad, contenidos de proteína, resistencia a plagas y enfermedades) (Martínez, 2002).

La caracterización es la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de características morfológicas y fenológicas de alta heredabilidad es decir características cuya expresión es poco influenciada por el ambiente. La caracterización debe permitir diferenciar a las accesiones de una especie (IPGRI, 1980 y Tabaré, 2000).

Según Engels (1979), una característica es un atributo de un organismo y es el producto de la interacción de uno o más genes con el ambiente. A su vez las características se dividen en cualitativas y cuantitativas.

Chang (1979), afirma que los objetivos que se persiguen al describir plantas de determinada especie o grupos de especie son los siguientes:

- Identificar líneas para el mejoramiento.
- Diferenciar entre varias entradas con nombres semejantes o idénticos.
- Identificar entradas con características deseables.
- Clasificar variedades, clones y otros, tomando en cuenta criterios relevantes.
- Establecer afinidades entre las características de un cultivo y entre grupos geográficos de variedades.
- Hacer una estimación del grado de variación dentro de una colección varietal.

Engels (1979), indica qué para aumentar el valor relativo de una descripción es recomendable que se incluyan, junto con los datos morfológicos y agronómicos, datos acerca de las prácticas culturales, condiciones climáticas y de suelo, fecha de siembra y otros.

Enríquez (1966), trabajando con flores de cacao, encontró que para distinguir clones se pueden tomar en cuenta, entre otras, las características cualitativas como color del pedúnculo floral, color del sépalo, color del estaminoide, coloración de la lígula, coloración de la base del estilo, color del botón y presencia de pelos glandulares en los sépalos.

### **2.11.1. Observación de características y toma de Datos.**

Según Cruz-Pineda (s/f), un descriptor es el nombre que se le asigna a una característica o a una parte de la planta, fruto o semilla el cual se quiere medir.

Además, en el contenido de los descriptores y sus respectivos estados se debe reconocer lo siguiente:

- Los descriptores son nociones para llamar a las características, para evaluar la diversidad genética.
- El descriptor se compone de uno o más términos, si estos se refieren a una característica evaluable en un momento determinado.

De acuerdo a Cruz-Pineda, (s/f), los descriptores pueden ser:

- De pasaporte: información básica que acompaña a toda muestra y es tomada en el momento de la recolección. Ejemplo: número de inventario, nombre científico, latitud, longitud, altitud.
- De caracterización: son caracteres altamente heredables, fácilmente observable y que se expresan en cualquier ambiente. Ejemplo: planta, fruta, semillas, flores y hojas.
- De evaluación: caracteres tomados durante el desarrollo de programas de mejoramiento. Ejemplo: rendimiento; peso de cosecha, número de frutos, resistencia a plagas y enfermedades.

A cada característica se le asigna una escala de valores que se conoce con el nombre de “grados de característica”. Así, si el descriptor se refiere a una característica cuantitativa como la longitud del fruto o el rendimiento, el estado del descriptor se debe expresar en la unidad de medida usada cm, ton/ha, o bien, la medida puede codificarse para facilitar el almacenamiento de datos con una escala de 1 a 10, estableciendo límites para cada grado.

Cuando el descriptor se refiere a una característica cualitativa como el color o la forma, los respectivos estados se pueden expresar basándose en un estándar de colores o en definiciones geométricas respectivamente (IPGRI, 2000).

Tomando en cuenta que el IPGRI no ha desarrollado descriptores específicos para esta especie, ni siquiera para plantas del mismo género, se están elaborando nuevos descriptores para llevar a cabo la caracterización morfológica. Con este fin se basa la investigación; utilizando los criterios adaptados con descriptores del IPGRI para especies frutales afines (Mango) (Alarcón, 2000).

## **2.12. Referenciación geográfica.**

El manejo de los recursos Fitogenéticos es un proceso complejo que comprende desde la identificación de un acervo de genes para la conservación hasta la utilización de los mismos.

Muchas de las actividades de este proceso generan y requieren datos de muy diversas fuentes, cuyo análisis se facilita cuando se dispone de sistemas de georeferenciación (SIG).

El SIG puede combinar información de diversidad genética con datos como densidad de población, clima, topografía y suelo, ayudando así a monitorear la diversidad genética, seleccionar posibles sitios para colectas, diseñar reservas o desarrollar estrategias de conservación (IPGRI, 2001).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización

La caracterización de cinco materiales de jocote de verano (*Spondias purpúrea*) se realizó en tres zonas productoras de la región occidental de El Salvador y en la colección de campo que se encuentra en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria Y Forestal (CENTA). La fase de campo se efectuó entre los meses de enero a julio de 2003.

Cuadro 3. Ubicación geográfica de las diferentes zonas en estudio.

LUGAR	UBICACIÓN GEOGRAFICA
El Cambio	Caserío del cantón El Tinteral, municipio de Coatepeque, departamento de Santa Ana, ubicado a 11 Km al sureste de la ciudad de Coatepeque, a una elevación de 620 msnm. Coordenadas: LN 13°49'48.1" y LW 89°27'55.1".
La Danta	Cantón del municipio de Ahuachapán, departamento de Ahuachapán, sobre las coordenadas LN 14°10' y LW 89°90', este cantón se encuentra fronterizo con la república de Guatemala.
El Cerro	Caserío del cantón El Jocote, municipio de San Matías, departamento de la Libertad, situado a 5.3 Km al noreste de la villa de San Matías, a una elevación de 550 msnm. Coordenadas: LN 13°54'14" y LW 89°17'27.3".
San Andrés	Cantón del municipio de Ciudad arce, departamento de La Libertad, con una elevación de 460 msnm y coordenadas LN 13°44'03" y LW 88°56'21".

Fuente: MAG, 1986.

### **3.2. Características del lugar.**

#### **3.2.1. Clima: La Danta, Ahuachapan.**

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como "**Bosque Húmedo Subtropical, transición a tropical**" (con biotemperatura y temperatura del aire, medio anuales  $> 24^{\circ}\text{C}$ ).

Los rumbos de los vientos son predominantes del Noreste, durante la estación seca y la estación lluviosa, la brisa marina del Sureste ocurre después del mediodía, la velocidad promedio anual es de 8.1 Km /Hr. (anexo 1 a)

#### **3.2.2. Clima: San Andrés y San Matías.**

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como "**Bosque Húmedo Subtropical, transición a tropical**" (con biotemperatura  $> 24^{\circ}\text{C}$ ).

Los rumbos de los vientos son predominantes del Norte durante la estación seca y del oeste en la estación lluviosa, la brisa marina del Sur y Sureste ocurre después del mediodía, la velocidad promedio anual es de 5.5 Km /Hr. (Anexo 1 b)

#### **3.2.3. Clima: El Tinteral. Coatepeque.**

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como "**Bosque Húmedo subtropical transición a tropical**" (con biotemperatura y temperatura del aire, medio anuales  $> 24^{\circ}\text{C}$ )

Los rumbos de los vientos son predominantes del Suroeste y del Oeste durante la estación seca y lluviosa, la velocidad promedio anual es de 8 km./Hr aproximadamente.

La estación climatológica completa más cercana a Coatepeque es Santa Ana, El Palmar que cuenta con condiciones climáticas similares (Anexo 1 c).

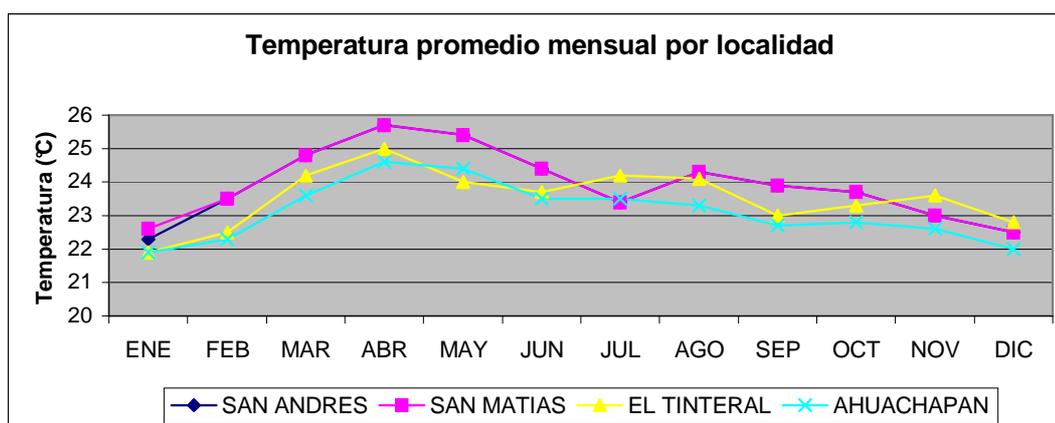


Figura 1. Temperatura promedio mensual de enero a diciembre de 2003 en las zonas de estudio.

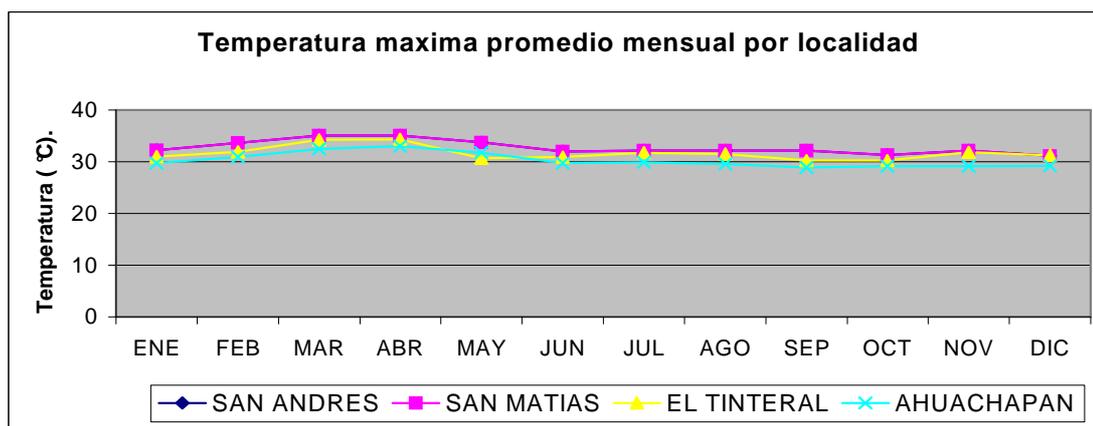


Figura 2. Temperatura máxima promedio mensual de enero a diciembre de 2003 en las zonas de estudio.

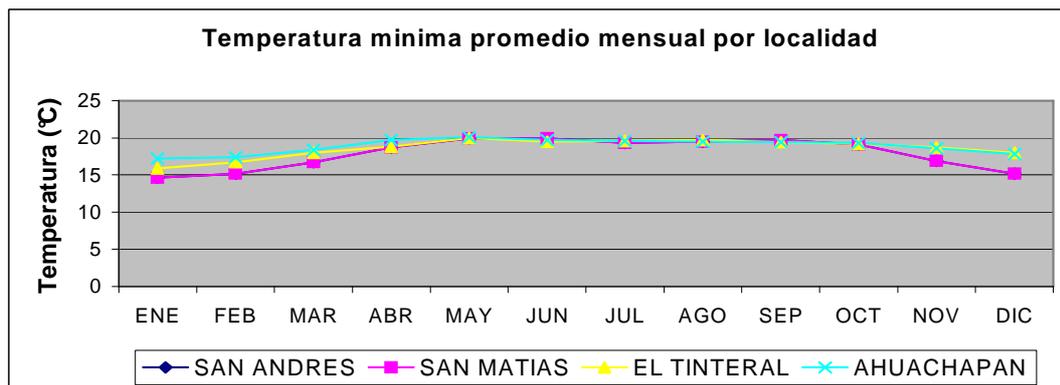


Figura 3. Temperatura mínima promedio mensual de enero a diciembre de 2003 en las zonas de estudio.

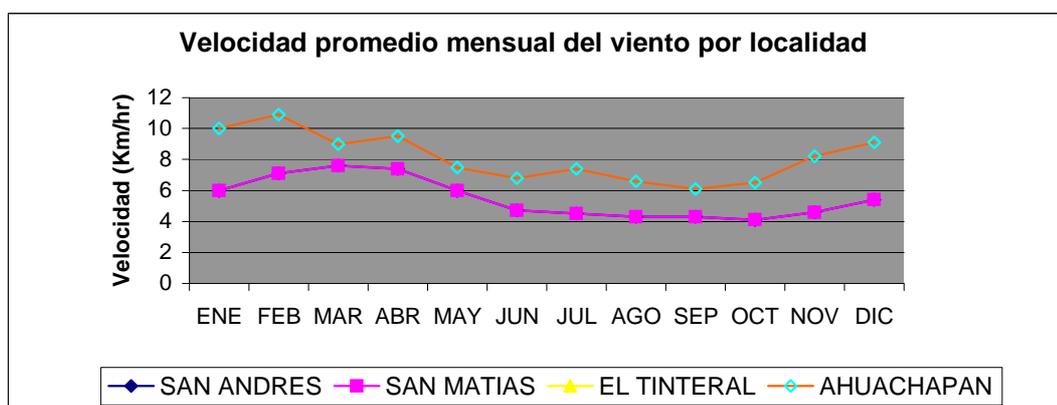


Figura 4. Velocidad promedio mensual del viento de enero a diciembre de 2003 en las zonas de estudio.

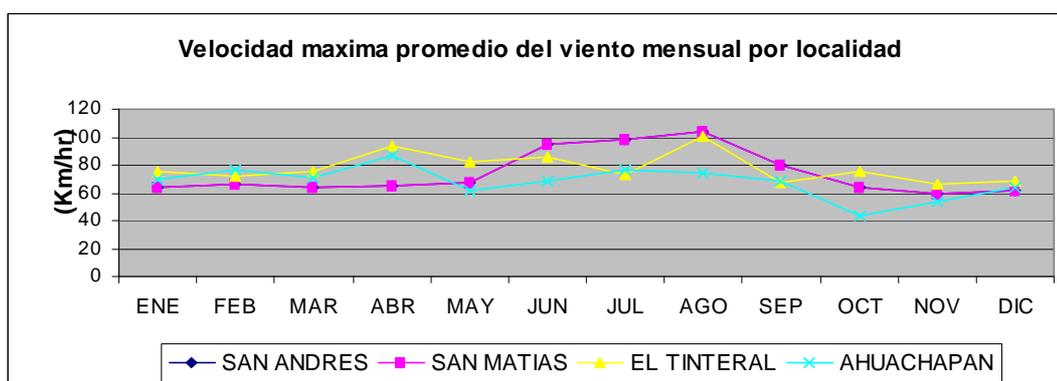


Figura 5: Velocidad máxima promedio del viento de enero a diciembre de 2003 en la zona de estudio.

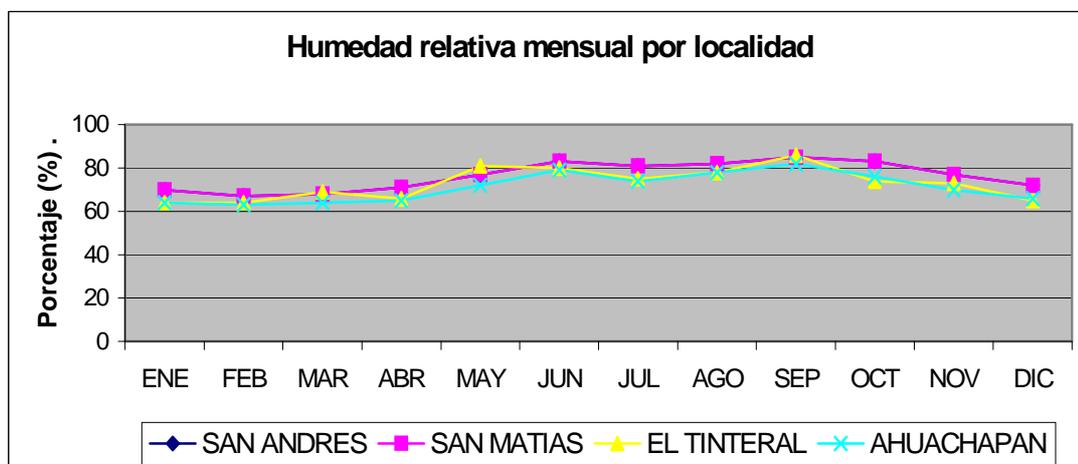


Figura 6. Humedad relativa mensual de enero a diciembre de 2003 en la zona de estudio.

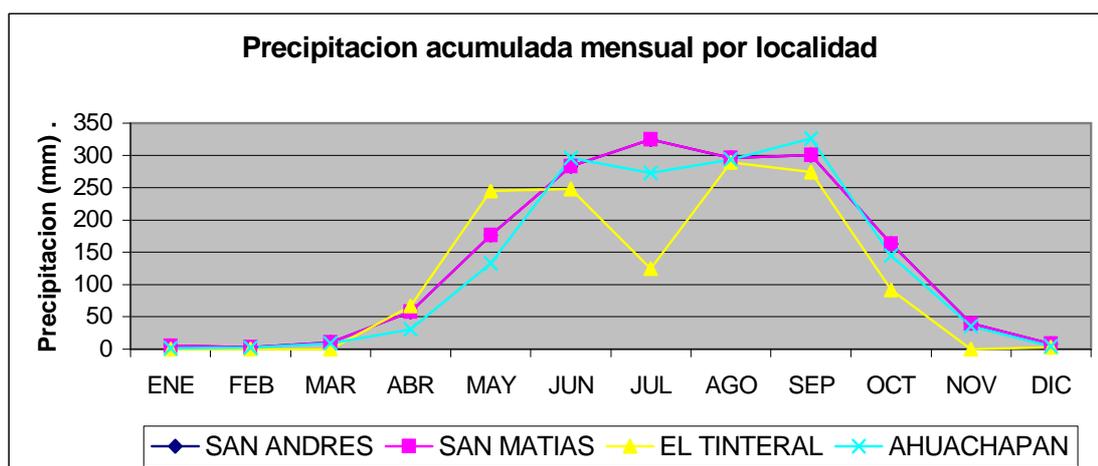


Figura 7. Precipitación acumulada mensual de enero a diciembre de 2003 en la zona de estudio.

### 3.3. Material experimental.

Se estudiaron 18 árboles propagados asexualmente de las variedades de jocote de verano las cuales se encontraron de la siguiente forma:

Cuadro 4: Ubicación de las diferentes variedades según localidades.

LUGAR	VARIETADES DE JOCOTE
Caserío El Cambio, Cantón el Tinteral Coatepeque	Barón rojo Azucarón Pitarrillo amarillo
La Danta, Ahuachapán	Barón rojo Azucarón Pitarrillo amarillo Tronador Iguana Guaturca
Caserío el Cerro, Cantón el Jocote, San Matías	Barón rojo Azucarón Pitarrillo amarillo Tronador Iguana
San Andrés, La Libertad	Barón rojo Azucarón Pitarrillo amarillo Tronador Iguana Guaturca Pitarrillo rojo

Las únicas plantaciones comerciales de jocote de verano que se encontraron fueron de Barón rojo y Azucarón con distanciamientos de 4 x 4 a 6 x 6 metros.

Los materiales Tronador y Pitarrillo amarillo se encontraron como árboles de traspatio y el jocote de Iguana en cercas vivas. Cada variedad estuvo representada de uno a cinco árboles, en cada lugar de muestreo, tomándose de estas 10 muestras de flor, fruto, hoja, y una muestra de corteza las cuales se clasificaron basándose en su color según la tabla Munsell. (Fotografía 1 a y b)



Fotografía 1. Determinación de colores: a) en frutos. b) en flores

### 3.4. Medidas de las plantas.

#### 3.4.1. Medidas del Árbol.

Con una cinta métrica graduada en metros y centímetros, se tomó la altura desde el nivel del suelo hasta la rama superior, a la vez, utilizando un vernier se tomaron datos del diámetro de los árboles a 20 cm del suelo.

#### 3.4.2. Disecciones de flores y frutos

Se utilizó un estereoscopio con cámara digital incorporada, en la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA), dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Matazano, Soyapango, realizándose

disecciones transversales y longitudinales; con el objetivo de caracterizar anatómicamente y morfológicamente las partes internas de la flor y del fruto.

### 3.4.3. Medidas del fruto.

Haciendo uso de un vernier se midieron diámetros ecuatoriales y diámetros polares de cada uno de los frutos de los materiales en estudio obteniéndose un promedio (Fotografía 2).



Fotografía 2. Medición de frutos

### 3.4.4. Medidas de la hoja.

Con una cinta métrica y una regla graduada en centímetros se midió: longitud del raquis, de pecíolo; longitud y ancho de los folíolos; número de folíolos por hoja. El color de los folíolos se obtuvo de acuerdo a la tabla Munsell (Fotografía 3).



Fotografía 3. Medición de hoja

### **3.5. Proceso de agroindustria.**

Con el objeto de proporcionar un valor agregado al cultivo de jocote y una alternativa que permita una mejor comercialización e ingresos a los productores, se desarrollaron en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA, realizando tres procesos de agroindustria los cuales se describen a continuación:

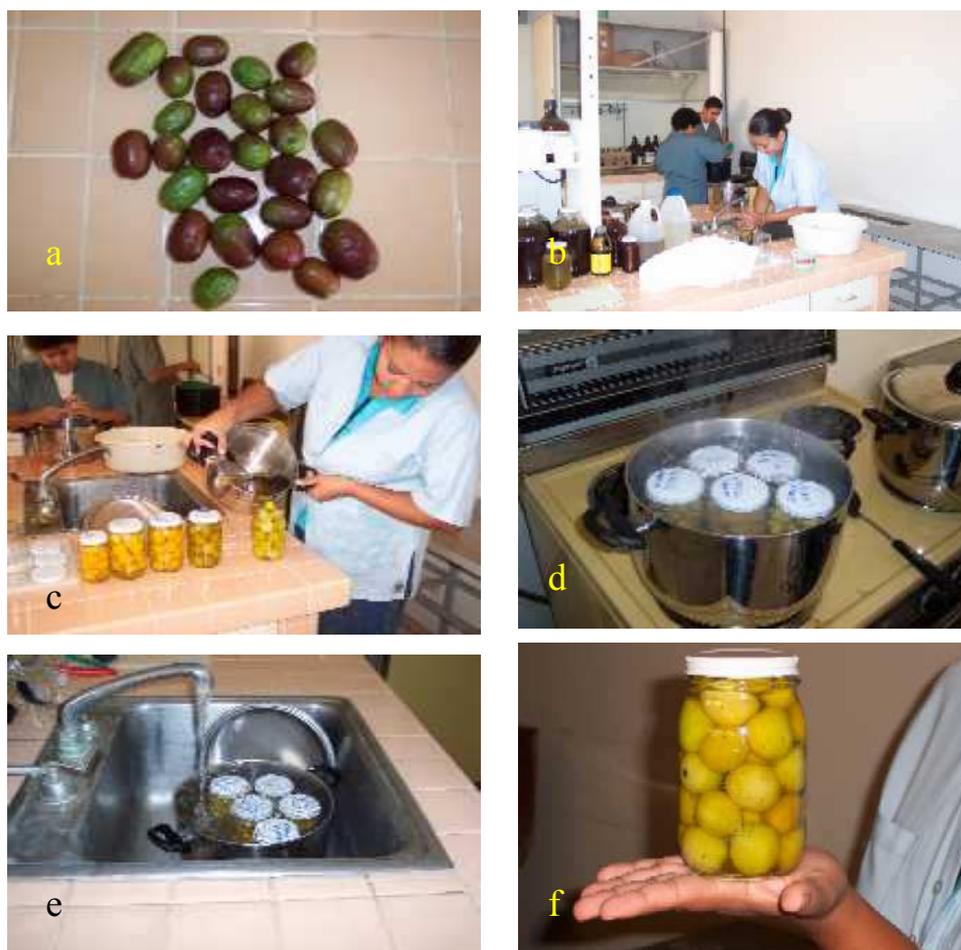
#### **3.5.1 Jocote en almíbar.**

El proceso de elaboración de frutas en almíbar se realiza a partir de la aplicación de una solución azucarada preparada a partir de azúcar, agua y ácido cítrico, a una cantidad de fruta, con el objetivo de alargar su vida útil.

##### Procedimiento:

- Cosechado del fruto en estado sazón.
- Selección del fruto a procesar.
- Lavado del fruto.
- Pelado: se realizó con soda cáustica diluyendo 80 g en una cantidad abundante de agua.
- Después de eliminar la cáscara del fruto se llenan los frascos hasta un centímetro del borde del envase tapándose bien.

- Cuando se terminan de envasar los frutos, se colocan los frascos en agua hirviendo por 20 minutos con la finalidad de esterilizar y lograr el vacío en los mismos.



Fotografía 4. Procesado de Jocote en almíbar: a) Selección de fruto, b) Desinfección y pelado de fruto, c) Llenado de frascos con almíbar, d) Esterilización, e) Enfriado por rebalse y f) Producto final.

### **3.5.2. Mermelada y jalea de jocote**

Las mermeladas y jaleas son elaboradas a partir de la cocción del jugo y pulpa del fruto más azúcar, pectina y ácido cítrico.

La diferencia entre la jalea y la mermelada es que la primera se elabora con solo el jugo de la fruta y la segunda, además del jugo, lleva trozos de la misma (ENA, 1999).

A continuación se presenta la metodología que se siguió para la elaboración de jaleas y mermeladas de Jocote:

#### **a) Jalea:**

- Cosechado.
- Selección de fruto sin daños de plagas y enfermedades.
- Lavado de los frutos.
- Extracción de la pulpa de los frutos.
- Licuado de pulpa.
- Colado del jugo extraído.
- Cocción del jugo de la fruta.
- Adición de azúcar, ácido cítrico y pectina.
- Envasado a 65° Brix.
- Enfriado por rebalse.

**b) Mermelada:**

- Cosechado.
- Selección de fruta.
- Lavado de los frutos.
- Extracción de la pulpa de los frutos.
- Licuado de la pulpa.
- Cocción de jugo.
- Adición de azúcar, ácido cítrico y pectina.
- Envasado a 65° Brix.
- Enfriado por rebalse.

Al contrario del proceso de almíbar, la jalea y mermelada no se esterilizan en agua hirviendo ya que son productos que se envasan a temperaturas elevadas (90°C), razón por la cual no necesitan ser esterilizadas.

## Elaboración de Jalea y mermelada de Jocote



Fotografía 5. Elaboración de jalea y mermelada de jocote: a) Trozado de frutos b) Pesado de pulpa c) Jalea de jocote d) Mermelada de jocote.

### 3.6. Análisis Bromatológicos.

Los análisis bromatológicos se realizaron en el Laboratorio de Química Agrícola, del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, (CENTA), tomando de cada árbol un promedio de 100 g de muestras de hojas y 100 g de fruto maduro (Anexo 2).

### **3.7. Análisis Organolépticos.**

Para llevar a cabo los análisis organolépticos fue necesario la transformación de los frutos de jocote, a través del proceso de agroindustria antes mencionado, de los cuales se obtuvieron: mermelada, jalea y jocote en almíbar (Anexo 4).

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA y en la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, seleccionando cinco personas de cada institución, basándose en los siguientes criterios: su experiencia en el área de la agroindustria, productores de jocote y posibles consumidores de producto.

Para la recolección de los datos se elaboró un formulario que facilitó los registros y su análisis por cada proceso, obteniéndose : Jocote en almíbar (Anexo 4 a) , Mermelada (anexo 4b) y Jalea (Anexo 4 c).

### **3.8. Análisis de suelo en las localidades.**

Para la recolección de muestras se tomaron cinco puntos estratégicos dentro de la propiedad en estudio: cuatro en los extremos y uno al centro de la propiedad, con una profundidad de 0.30 m, luego se homogenizaron las muestras, obteniendo una submuestra la cual se llevó al laboratorio de suelos del CENTA, para su análisis .

En los cuadros 5, 6, 7 y 8 se muestran las principales características físico-químicas de los suelos en los cuales se encuentra el cultivo de jocote, observándose un pH de 5.6 a 6 el cual es moderadamente ácido; los niveles

de los nutrimentos, en general entre muy altos en San Matías y bajos en El Tinteral y Ahuachapán. La textura encontrada en las localidades fue franco arenosa y franco arcillo arenosa (Anexo 5).

Cuadro 5. Resultados del análisis físico-químico del suelo del terreno cultivado con jocote en la zona de Ahuachapan (Anexo 5 a)

Localidad: Cantón El Junquillo., Departamento Ahuachapán.		
Laboratorio CENTA- San Andrés, Departamento de Química.		
Variable	Valor	Interpretación
<b>Análisis Físico</b>		
Textura	FAA	Franco arcillo Arenoso
<b>Análisis Químico</b>		
pH en agua	5,6	Moderadamente ácido
Fósforo (ppm)	1	Muy Bajo
Potasio soluble (ppm)	124	Alto
Materia Orgánica %	0,76	Bajo
Zinc (ppm)	0,13	Muy Bajo
Manganeso (ppm)	14,76	Muy alto

Cuadro 6. Resultados del análisis físico-químico del suelo de la colección de jocote en la zona de San Andrés CENTA .

Localidad: Cantón: San Andrés. Departamento: La Libertad.		
Laboratorio CENTA- San Andrés, Departamento de Química.		
Variable	Valor	Interpretación
<b>Análisis Físico</b>		
Textura	FA	Franco arenoso
<b>Análisis Químico</b>		
pH en agua	6	Moderadamente ácido
Fósforo (ppm)	1	Muy Bajo
Potasio soluble (ppm)	450	Muy Alto
Materia Orgánica %	1,48	Bajo
Zinc (ppm)	1,72	Bajo
Manganeso (ppm)	7,8	Alto

Cuadro 7. Resultados del análisis físico-químico del suelo del terreno cultivado con jocote en la zona de San Matías ( Anexo 5 b).

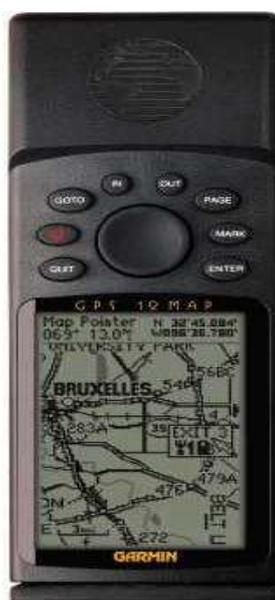
Localidad: Cantón El Jocote, Municipio de San Matías, Departamento de La Libertad		
Laboratorio CENTA- San Andrés, Departamento de Química.		
Variable	Valor	Interpretación
<b>Análisis Físico</b>		
Textura	FAA	Franco arcillo Arenoso
<b>Análisis Químico</b>		
pH en agua	5,9	Moderadamente ácido
Fósforo (ppm)	64	Muy Alto
Potasio soluble (ppm)	810	Muy Alto
Materia Orgánica %	10,85	Muy alto
Zinc (ppm)	12,6	Alto
Manganeso (ppm)	4,1	Alto

Cuadro 8. Resultados del análisis físico-químico del suelo del terreno cultivado con jocote en la zona de El Tinteral (Anexo 5 c).

Localidad: Cantón El Tinteral, Municipio de Coatepeque, Departamento de Santa Ana.		
Laboratorio CENTA-San Andrés, Departamento de Química.		
Número de muestras: 4		
Variable	Valor	Interpretación
<b>Análisis Físico</b>		
Textura	FA	Franco Arenoso
<b>Análisis Químico</b>		
pH en agua	5,92	Moderadamente ácido
Fósforo (ppm)	81.75	Muy alto
Potasio ( ppm)	340	Muy alto
Materia Orgánica %	2,05	Medio
Calcio (Meq/100g)	3	Bajo
Magnesio (Meq/100g)	1,.07	Bajo

### 3.9. Toma de datos GPS para la ubicación geográfica.

Con el fin de ubicar los materiales de *Spondias purpurea* en las diferentes zonas de estudio se utilizó un Global Position System (GPS) modelo GARMIN el cual permite establecer la posición de cada árbol muestreado, tomando en cuenta la longitud, latitud y altitud .



Fotografía 6. GPS utilizado para la ubicación geográfica de los diferentes materiales en estudio.

### 3.10. Elaboración de descriptores

Con la finalidad de obtener los caracteres altamente heredables de los diferentes materiales de jocote de verano, y partiendo de la revisión bibliográfica de otros descriptores se elaboraron las guías descriptoras para el cultivo de jocote, las cuales fueron utilizadas para cada uno de los materiales, obteniendo así la información necesaria para realizar la caracterización de cada uno de ellos (Anexo 6).

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSION.**

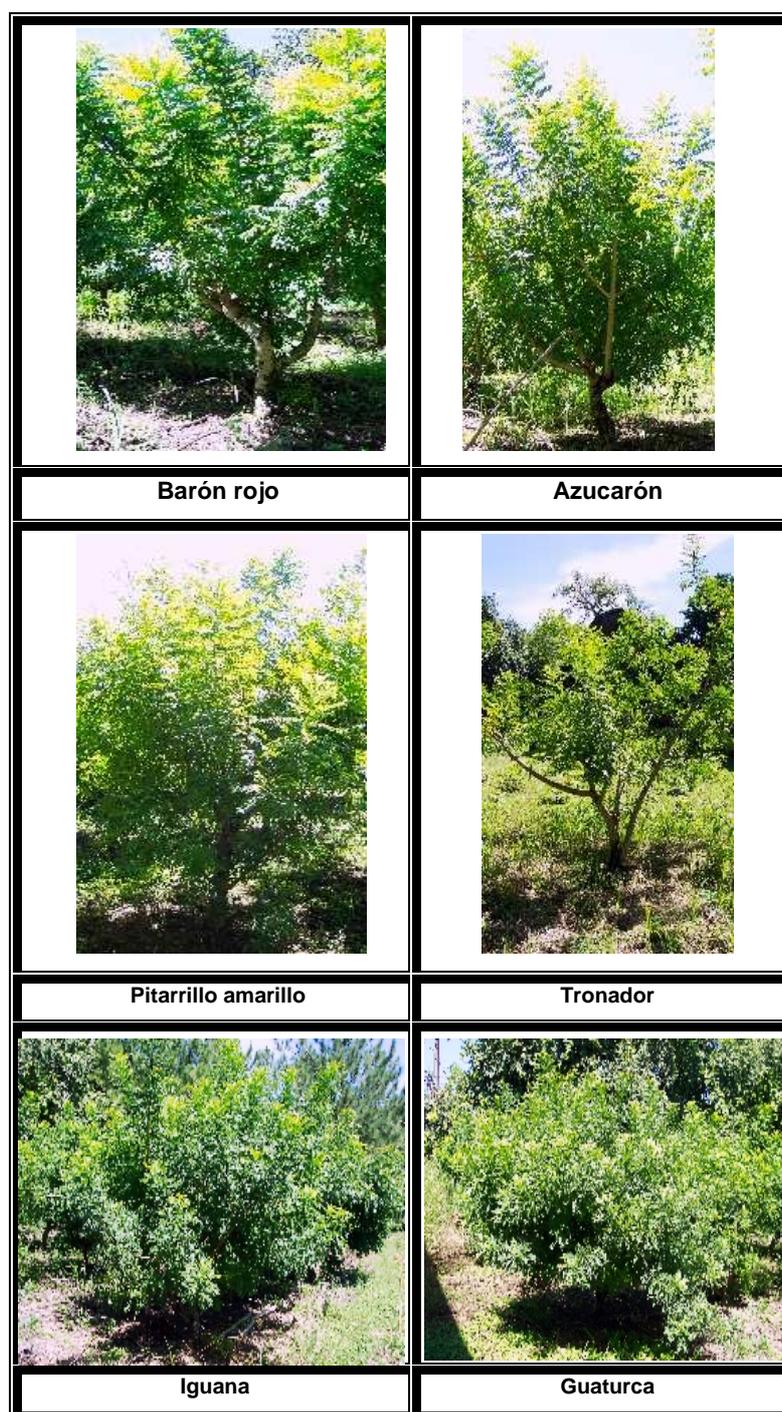
##### **4.1. Caracterización del árbol y corteza.**

En las características morfológicas de los diferentes cultivares de “jocote de verano”, no se encontró variación significativa en el tipo de ramificación, determinando que presentan una forma achaparrado horizontal.

Sin embargo, la ramificación de los árboles varia según el material de propagación utilizado en la siembra; cuando la propagación se hace por vástagos sin ramas, estas presentan un crecimiento en copa abierta (Fotografía7), esta situación se encontró en la colección de jocote del CEDA San Andrés del CENTA y en una plantación nueva de jocote de Azucarón en San Matías, La Libertad.

Cuando la siembra es con vástagos enramados, los árboles no presentan una copa definida, por ejemplo en las zonas productoras de San Matías, El Tinteral y Las Chinamas (Fotografía 8), muchos agricultores realizan la siembra de esta forma con el objetivo de obtener cosechas el siguiente año, sin embargo ellos han observado que los árboles viven menos que cuando se usan vástagos sin ramas.

Al respecto Caín, (1972) y Fernández, (1968), citados por Avilán y Leal, (1989), al referirse a las variaciones en características de las plantas como crecimiento, rendimiento, entre otras; indican que estas pueden variar debido al grado de tecnología aplicada y a las diferencias en las condiciones ambientales.



Fotografía 7. Árboles de las diferentes variedades de jocote de verano.

En las localidades visitadas se presentaron las diferentes formas de propagación de este cultivo, desde uso de vástagos con diferentes números de ramas hasta vástagos sin ramas, encontrando mayor uniformidad en las plantaciones con la última modalidad.

Con respecto a la altura y diámetro, estos variaron; los diámetros menores fueron de 7.0 a 15.3 cm en los cuales encontramos a jocote Iguana, Tronador y Barón rojo, respectivamente. Los diámetros mayores fueron de 15.5 a 24.5 cm en los que se encuentran jocote Guaturca, Pitarrillo Amarillo, y jocote Pitarrillo rojo respectivamente, esta variación se atribuye a la edad de los árboles y las prácticas de manejo agronómico realizadas en muy poco de los casos (Cuadro 9).

En las zonas productoras trabajadas no se encontró agricultores que poden los árboles para limitar la altura, solamente en parcelas de investigación que ejecutan técnicos del programa de frutales del CENTA.

En la colección de jocotes del CEDA San Andrés, los árboles se mantiene con alturas iguales o inferiores a los 6 metros con manejo de poda y distanciamiento cortos (altas densidades) (Parada-Berrios, 2003 y Cruz Pineda, 2002) (Cuadro 9).

Con respecto al tipo y color de corteza, la mayoría de las variedades presentan una corteza estriada a excepción de jocote de Iguana y jocote Pitarrillo rojo que presentaron cortezas muy estriadas, y el jocote Guaturca que presentó corteza poco estriada (Fotografía 9).





Fotografía 8. Corteza de cinco materiales de jocote de verano

Probablemente esto se debe a la edad del material de siembra utilizado. Los vástagos para siembra provenientes de chupones (de 1 a 3 años de edad) la textura es más lisa que ramas de mayor edad<sup>2</sup>.

Se analizó además el color de la corteza, desprendimiento y la cantidad de goma presente en la misma; el desprendimiento de la corteza depende de la edad del árbol, un árbol joven no tiene el mismo desprendimiento de corteza como un árbol viejo (Fotografía 8).

En cuanto a la corteza no existió una variación significativa en las variedades estudiadas, excepto en la corteza de jocote Iguana, ya que fue la única que presento estructuras en forma de espinas. Las cuales son residuos de hojas que no llegan a desarrollarse<sup>3</sup> (Fotografía 9).

Al analizar la raíz se determinó que no presentan diferencias en las variedades de jocote ya que todas presentan raíces adventicias. Según Lagos (1983), si el tallo origina las raíces, estas se denominan raíces adventicias de origen caulinar y estas provienen del periciclo, además las raíces adventicias son aquellas que emergen del tallo y permiten servirles de anclaje a los árboles (Océano, 1997) (Fotografía 10).

Todas las variedades de jocote<sup>3</sup> presentaron un tipo de tallo leñoso, el cual se puede clasificar como un tallo con tejidos de sostén muy fuertes y muchas veces de color café y no verde como la de los otros tallos (Océano, 1997 y Cubero, 1989).

---

<sup>2</sup> Comunicación Personal con Ing. Fidel Parada Berrios, Banco de Germoplasma. CENTA



Fotografía 9. Formación de espinas en la corteza de jocote de iguana.

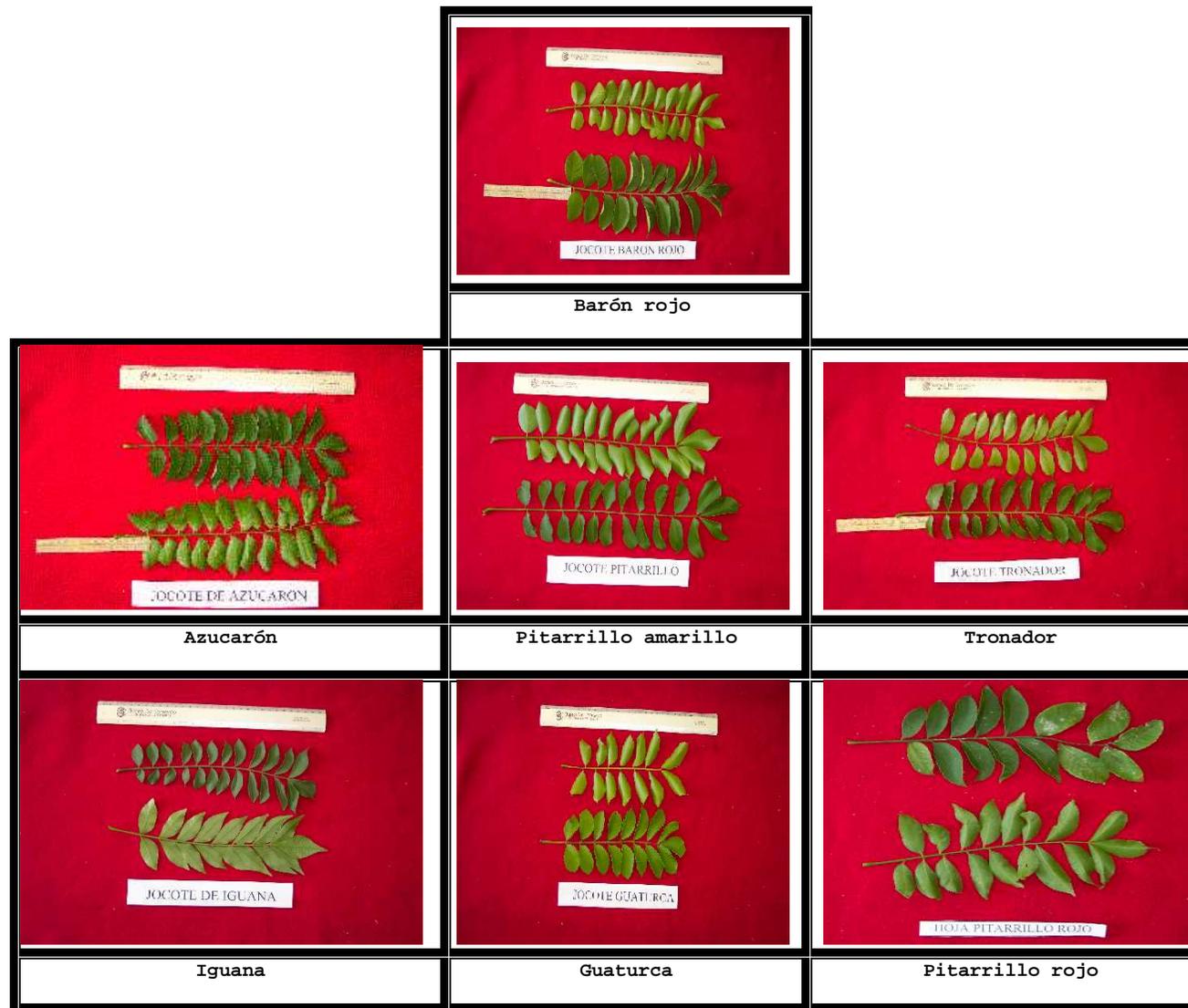
---

<sup>3</sup> Comunicación Personal con Lic. Nohemy Ventura, Docente Facultad de Biología. UES

#### **4.2. Caracterización de hojas.**

En los datos obtenidos de las hojas para la caracterización morfológica de las variedades de jocote de verano, se determinó que los materiales en estudio presentan hojas compuestas, debido a que tienen el limbo dividido en porciones menores llamadas folíolos. Además es considerada una hoja imparipinada, ya que tienen los folíolos dispuestos a lo largo del raquis y con un número de folíolos impares, a la vez se clasifica como una hoja alterna, ya que las hojas se insertan aisladamente a distintas alturas de las ramas, describiendo una línea helicoidal, tal como lo reporta Lagos (1983). Los folíolos de las hojas presentaron una base asimétrica, con borde dentados y un ápice acuminado (Fotografía 11).

Existió diferencia en cuanto al número y pares de folíolos, el largo y ancho, los colores, tanto del haz como del envés. La variedad de jocote de Azucarón presentó mayor cantidad de folíolos en su hoja con un promedio de 24, en cambio Pitarrillo rojo presentó 15 folíolos, las variedades restantes tuvieron un promedio de 16 a 22 folíolos por hoja. En cuanto a los pares de folíolos presentes en la hoja el que obtuvo menor cantidad fue la variedad Pitarrillo rojo que fue de 7 a 8 pares y el mayor fue jocote de Azucarón que presentó de 10 a 12 pares, el resto de las variedades presentaron en promedio de 8 a 11 pares de folíolos en la hoja (Cuadro 10).



Fotografía10. Hojas de las diferentes variedades de jocote de Verano.

También hubo variación en el largo de los folíolos, el jocote Pitarrillo rojo tuvo un promedio mayor de 4.6 a 7.4 cm. El promedio menor lo presentó el jocote Guaturca y fue de 3.1 a 4.15 cm, mientras las otras variedades fuè de 3 a 3.4 cm. En cuanto al ancho de los folíolos, el mayor lo presentó la variedad jocote Pitarrillo rojo oscilando entre 2.2 a 2.8 cm, y el menor fue la variedad de Iguana, el resto de las variedades fueron valores entre 1.6 a 2.6 cm (Cuadro 10).

Según Enríquez y Salazar citados por Arce Portugués (1984), la coloración de las hojas varía de acuerdo a su madurez. Las variedades Barón rojo, Azucarón, Pitarrillo amarillo, Tronador y Guaturca presentaron una coloración del haz verde oscuro, exceptuando la variedad Iguana que presentó una coloración verde mate. En el envés se encontraron una coloración verde clara, las variedades Barón rojo, Pitarrillo amarillo, Tronador, Iguana y Guaturca, exceptuando la variedad de Azucarón con coloración verde claro intenso.

Dentro de la caracterización también se evaluó el tamaño del pecíolo encontrándose valores entre 2.8 a 5.1 cm, un raquis con promedios de 14.5 a 19.4 cm, también el pecíolulo varió de 0.20 a 0.50 cm (Cuadro 10).

El análisis bromatológico realizado en las hojas de jocote de verano, indica que las variedades, Guaturca, Tronador, Azucarón, Pitarrillo rojo e Iguana presentaron los mayores contenidos de proteína con valores de 4.06 a 4.68%, y las variedades Pitarrillo amarillo y Barón Rojo reportan los valores más bajos, entre 3.57 y 3.73% respectivamente.

En cuanto al calcio el mayor valor lo presentó el jocote Pitarrillo rojo con 1.91 ppm, las otras variedades reportaron valores de 0.57 a 1.03 ppm. Se evaluó el contenido de fósforo, el cual reportó para Barón rojo, Pitarrillo amarillo, Iguana, y Tronador valores de 431 a 573 ppm, mientras que el valor más alto lo presentó Pitarrillo rojo con 911 ppm, y el más bajo la variedad Azucarón con 6.32 ppm (Cuadro 10).

En cuanto al hierro la variedad que presentó el valor mayor fue Pitarrillo amarillo con 83 ppm, seguido por las variedades Iguana, Tronador, Azucarón, Barón rojo, con promedios de 64 a 46 ppm, mientras que los valores más bajos los obtuvieron Guaturca con 44 ppm y Pitarrillo Rojo con 43 ppm (Cuadro 10).

El contenido de vitamina C, en las hojas muestra promedios altos con variaciones de 46.66 mg/100 g de hoja, para Pitarrillo rojo y 101.80 mg/100 g de hoja, para jocote Iguana (Cuadro 10).

Cuadro 10. Características Morfológicas de las hojas de los materiales de jocote de verano.

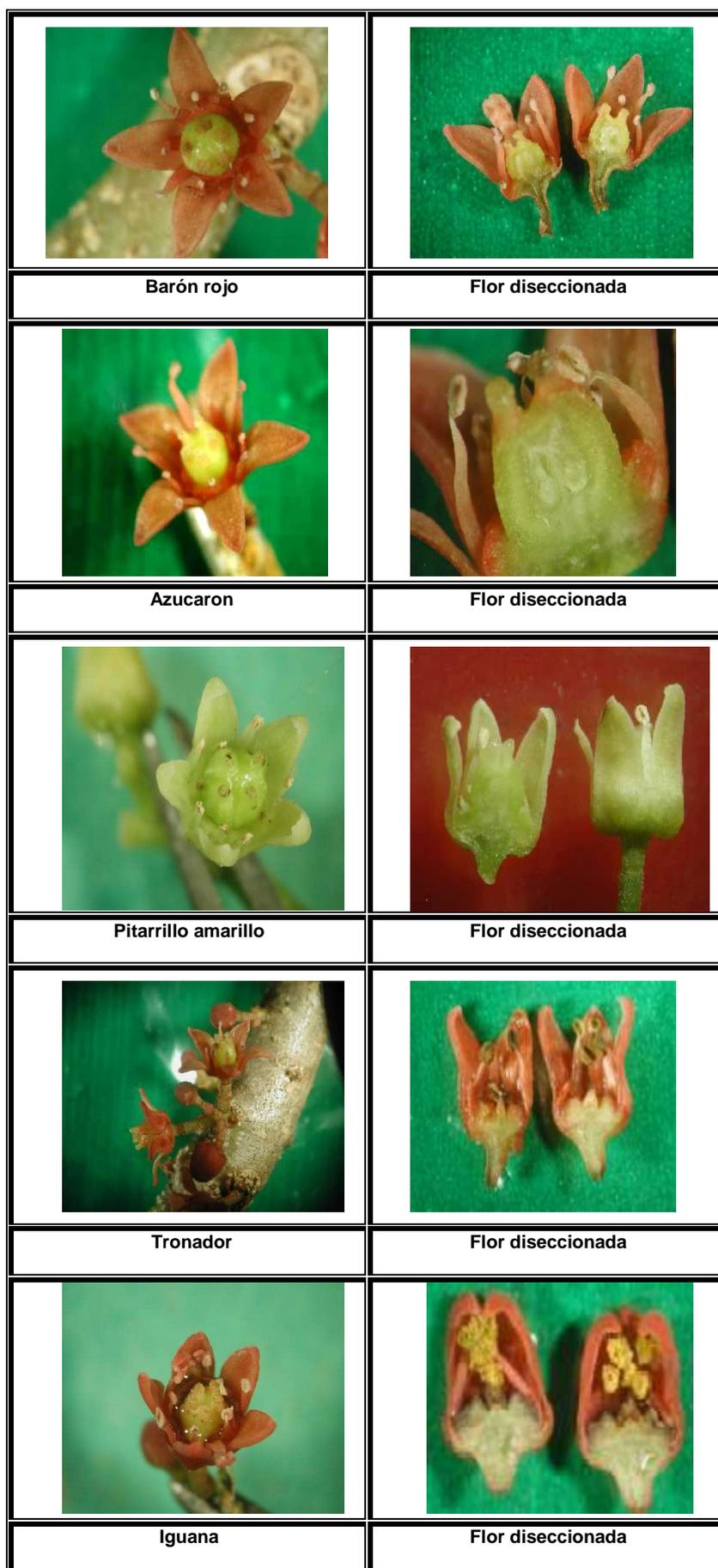
CARACTER		Jocote Barón Rojo	Jocote Azucaròn	Jocote Pitarrillo Amarillo	Jocote Tronador	Jocote Iguana	Jocote Guaturca	Jocote Pitarrillo Rojo
CLASIFICACION		Compuesta	Compuesta	Compuesta	Compuesta	Compuesta	Compuesta	Compuesta
	Hoja	Imparipinada	Imparipinada	Imparipinada	Imparipinada	Imparipinada	Imparipinada	Imparipinnada
		Alterna	Alterna	Alterna	Alterna	Alterna	Alterna	Alterna
TIPO DE NERVIACION		Penninervia	Penninervia	Penninervia	Penninervia	Penninervia	Penninervia	Penninervia
FOLIOLOS	Numero de folíolos	22	24	16	19-20	20	18	15
	Pares de folíolos	10-11	10-12	8	9-10	10	9	7-8
	Largo(cm)	3.3-4.8	3.1-5.6	3.65-5.2	3.9-6.2	3.0-4.4	3.1-4.15	4.6-7.4
	Ancho(cm)	1.8-2.15	1.8-2.3	2.1-2.6	1.8-2.4	1.5-2.0	1.6-2.55	2.2-2.80
	Base	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica	Asimétrica
	Bordes	Dentados	Dentados	Dentados	Dentados	Dentados	Dentados	Dentados
	Apice	Acuminado	Acuminado	Acuminado	Acuminado	Acuminado	Acuminado	Acuminado
COLOR	Haz	Verde oscuro	Verde oscuro	Verde oscuro	Verde oscuro	Verde mate	Verde oscuro	Verde oscuro
	Tabla Munsell	5GY 4/4	5GY 4/6	5GY 4/4	5GY 3/4	7.5 GY 4/4	5GY 4/6	7.5 GY 5/6
	Envés	Verde claro	Verde claro intenso	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro
	Tabla Munsell	5GY 5/6	5GY 4/8	5GY 5/4	5GY 4/6	5GY 5/6	5GY 5/8	7.5 GY 6/8
PECIOLO	Largo (cm)	5.1	3.42	4.40	4.70	2.80	4.05	4.90
RAQUIS	Largo(cm)	17.5	19.4	14.5	18.0	14.8	15.55	16.8
PECIOLULO	Largo(cm)	0.40-0.50	0.30-0.40	0.20-0.30	0.20-0.40	0.20-0.30	0.23-0.40	0.20-0.30
ANALISIS BROMATOLOGICOS	Humedad(%)	73.94	71.29	72.72	62.79	66.84	66.92	75.37
	Proteína(%)	3.73	4.15	3.57	4.37	4.06	4.68	4.07
	Extracto Etéreo(%)	0.83	1.01	1.01	0.87	0.80	1.02	0.98
	Fibra cruda(%)	2.87	3.63	3.07	4.45	3.24	3.30	2.67
	Ceniza(%)	2.80	3.41	3.57	4.37	3.84	3.36	2.79
	Carbohidratos(%)	18.67	20.12	19.13	26.89	24.47	24.02	16.79
	Calcio(ppm)	0.57	0.75	0.81	1.00	1.03	0.85	1.91
	Fósforo(ppm)	573	6.32	436	520	431	562	911
	Hierro(ppm)	46	59	83	63	64	44	43
	Zinc(ppm)	9	16	20	9.0	18	13	12
	Potasio(%)	0.33	0.35	0.39	0.38	0.27	0.39	0.37
	Magnesio(ppm)	469	10.62	10.37	967	11.27	1158	985
	Vitamina C en 100 g.	90.89	47.26	56.96	50.29	101.80	75.73	46.66

### **4.3. Caracterización de flores.**

Al caracterizar la flor de las variedades de jocote, no se encontraron diferencias muy significativas en los materiales, son flores muy pequeñas y de color rosado a rojo púrpura, con excepción del jocote Pitarrillo amarillo que presenta un color amarillo verdoso. Las flores están agrupadas en pequeños racimos clasificándose botánicamente como caulinares en racimos (Fotografía 11), cada flor está unida al eje principal por un pedúnculo floral corto. Es una flor perfecta debido a que consta de 4 grupos de piezas, denominados verticilos, que partiendo de afuera hacia dentro son cáliz, corola, androceo y gineceo (Lagos, 1983) (Cuadro 11).

Presentan un ovario súpero, esto debido a que se encuentra ubicado sobre el tálamo, posee un cáliz con cinco sépalos libres, una corola con cinco pétalos libres, un gineceo con cinco carpelos libres los cuales son hojas modificadas que dan origen al pistilo. El androceo con diez estambres libres, a los cuales se consideran como los órganos sexuales masculinos de la flor (Lagos, 1983). Por esa razón es clasificada como una flor pentámera debido a que los verticilos están formados por un número de piezas florales igual a cinco o múltiplos de cinco (Lagos, 1983) (Cuadro 11).

Tampoco se encontró diferencia en ninguno de los materiales estudiados en el tipo de polinización ya que todos presentan una polinización directa-autógama (Díaz Cubero, 1989) (Cuadro 11).



Fotografía 11. Flores enteras y diseccionadas de las diferentes variedades de jocote de verano

La prefloración presentada por la flor de jocote para los materiales estudiados fue clasificada como una prefloración valvar, ya que los pétalos se unen por los márgenes sin cubrirse (Cuadro 11).

Cuadro 11. Características morfológicas de las flores de las diferentes variedades de jocote de verano

CARACTER		Jocote Barón Rojo	Jocote Azucaròn	Jocote Pitarrillo Amarillo	Jocote Tronador	Jocote Iguana
CLASIFICACION		Perfecta	Perfecta	Perfecta	Perfecta	Perfecta
COLOR		Rojo pùrpura	Rojo pùrpura	Amarillo verdosa	Rojo pùrpura	Rojo pùrpura
	Tabla Munsell	5 R 5/10	2.5R 5/10	5 Y 8/6	5 R 4/8	5 R 3/8
PARTES DE LA FLOR	Ovario	Supero	Supero	Supero	Supero	Supero
	Cáliz	5 sépalos libres				
	Corola	5 pétalos libres				
	Gineceo	5 carpelos libres				
	Androceo	10 estambres libres				
POLEN	Cantidad	Polen abundante				
	Color	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
	Forma	Con estrías de forma puntiaguda a redonda y pegajoso.	Con estrías de forma puntiaguda a redonda y pegajoso.	Con estrías de forma puntiaguda a redonda y pegajoso.	Con estrías de forma puntiaguda a redonda y pegajoso.	Con estrías de forma puntiaguda a redonda y pegajoso.
SIMETRIA		Actinomorfa	Actinomorfa	Actinomorfa	Actinomorfa	Actinomorfa
TIPO DE INFLORESCENCIA		Dispersa	Dispersa	Dispersa	Dispersa	Dispersa
TIPO DE FLORACION		Caulinar en racimos				
TIPO DE PREFLORACION		Valvar	Valvar	Valvar	Valvar	Valvar
TIPO DE POLINIZACION		Directa	Directa	Directa	Directa	Directa
FORMULA FLORAL		*,,_, K5, C5, A10, <u>5(5)</u>				

\*,,\_= Hermafrodita

#### **4.4. Caracterización de frutos.**

El jocote es un fruto simple, considerado una drupa, con un mesocarpo carnoso y un endocarpo endurecido (lignificado), conteniendo de una a tres semillas (Cuadro 12).

Se observa la variación existente en los caracteres cualitativos de frutos de los cultivares de “jocote de verano”, como la forma que presentan, los cuales fueron 3 bien definidos: a) jocotes en forma alargada característica manifiesta en las variedades Pitarrillo amarillo, Tronador, Iguana y Pitarrillo rojo, b) forma oblonga, en la variedad Guaturca y c) forma redonda a ovalada en la variedad Barón rojo, Azucarón y Pitarrillo amarillo (Cuadro 12).

En cuanto a su color se identificaron en sus dos fases fenológicas, en estado sazón donde predominó el color verde, verde rojizo, en las variedades Azucarón, Barón rojo, Tronador, Iguana y Pitarrillo rojo; el color amarillo verdoso, en las variedades Pitarrillo amarillo y Guaturca (Cuadro 12).

En su estado maduro predominan el color verde brillante para Azucarón, color rojo a rojo profundo en Iguana, Pitarrillo rojo, Barón rojo, Azucarón y en color amarillo a anaranjado para Pitarrillo amarillo y Guaturca; a la vez se hizo una clasificación basándose en la tabla Munsell encontrándose coloraciones similares (Fotografía 12).

La textura de la cáscara no mostró variación para Barón rojo, Tronador e Iguana, sin embargo para, Pitarrillo amarillo, Pitarrillo rojo, mostró texturas rugosas; lisas a rugosas en la variedad de Azucarón y de rugosa (sazón) a lisa (maduro) para la variedad Guaturca.

Cuadro 12: Características morfológicas de los frutos de las diferentes variedades de jocote de verano.

CARACTER	JOCOTE BARON ROJO	JOCOTE AZUCARON	JOCOTE PITARRILLO AMARILLO	JOCOTE TRONADOR	JOCOTE IGUANA	JOCOTE GUATURCA	JOCOTE PITARRILLO ROJO
➤ Forma	Redonda a ovalada	Ovalada	Alargada	Alargada	Alargada	Oblonga	Alargada
➤ Color Sazón	Verde Amarillento	Verde oscuro	Amarillo verdoso	Verde rojizo	Verde	Verde	Verde rojizo
➤ Color Maduro	Rojo Profundo	Verde Brillante	Amarillo a Anaranjado Intenso	Rojo Profundo	Rojo	Amarillo claro	Rojo Profundo
➤ Color Sazón Tabla Munsell	5/10 10R	6/8 5YR	6/6 2.5GY	4/6 10R	6/6 5GY	5GY 7/8	5GY 5/10
➤ Color Maduro Tabla Munsell	4/10 5R	5/10 10R	7/10 7.5YR	4/10 5R	5R 4/10	5Y 8/10	5R 4/10
➤ Tamaño	Mediano	Mediano	Mediano a grande	Mediano	Pequeño	Mediano a Grande	Grande
➤ Textura de Cáscara	Lisa	Lisa a Rugosa	Rugosa	Lisa	Lisa	Rugosa a Lisa	Rugosa
➤ Diámetro (cm)	2.0-3.15	2.23-3.44	1.48-2.69	2.4-2.61	2.4-2.61	3.20-3.70	3.30-4.0
➤ Longitud (cm)	2.41-3.61	2.91-3.66	2.59-3.89	2.21-2.39	3.21-3.39	4.2-4.90	4.1-5.0
➤ Rango de Peso	15.29-28.0	13.58-22.35	14.2-19.61	10.64-18.68	5.41-7.45	16.44	17.-32
➤ Grosor de Mesocarpo (mm)	0.75	0.50	0.50	0.75	0.33	0.5	0.5
➤ Sabor Sazón	Ácido-dulce	Ácido-dulce	Ácido Astringente	Ácido-dulce	Ácido	Ácido	Ácido
➤ Sabor Maduro	Dulce	Dulce	Dulce	Dulce	Acido	Dulce astringente	Ácido
➤ Humedad(%)	74.67	69.23	79.09	71.41	85.96	83.78	81.35
➤ Proteína(%)	1.08	.99	1.01	1.12	1.02	0.85	1.35
➤ Extracto Etéreo(%)	0.20	0.17	0.14	0.35	0.21	0.12	0.18
➤ Fibra cruda(%)	0.66	0.62	0.59	1.47	1.12	0.22	0.62
➤ Ceniza(%)	0.73	0.76	0.41	0.89	0.65	0.34	0.64
➤ Carbohidratos(%)	23.31	28.86	19.34	26.22	12.16	14.91	16.48
➤ Calcio(%)	0.03	0.08	0.04	0.07	0.04	0.04	0.03
➤ Fósforo(ppm)	431	492	272	457	281	308	373
➤ Hierro(ppm)	22.00	35	15	21	7.0	9	13
➤ Zinc(ppm)	9.00	12	8	10	4.0	5	4
➤ Potasio(%)	0.55	0.36	0.17	0.35	0.24	0.13	0.26
➤ Magnesio(ppm)	380	431	293	515	435	227	429

En cuanto al sabor del fruto de los materiales, no se observan variaciones significativas ya que todos presentan un sabor ácido y ácido-dulce cuando esta sazón y dulce cuando madura, exceptuando la variedad Azucarón que aún en su estado inmaduro es de sabor dulce. El jocote de Iguana, también mantiene el sabor ácido durante toda su fructificación, característica propia de este material que fue observada en todas las zonas de muestreo, razón por la cual se limita su uso solo como cercos vivos (Cuadro 12).

En cuanto a las características cuantitativas de los frutos se encontró que son sumamente variables ya que presentan longitudes que oscilan entre 2.21 a 5.0 cm, las longitudes oscilaron entre 2.21 y 5 cm, dentro de los cuales destacan las variedades no comerciales Pitarrillo rojo y Guaturca con variaciones de 3.3 a 4.0 cm y 3.2 a 3.7 cm, de diámetro (Figura 8) y longitudes de 4.1 a 4.5 cm y 4.2 a 4.9 cm (Figura 14), que fueron encontradas únicamente en el CEDA San Andrés del CENTA y en las Chinamas respectivamente.

Entre las variedades estudiadas, se encontraron frutos con diámetros que en promedio midieron 1.48 a 4 cm, se evaluaron a la vez los diámetros para las variedades comerciales los cuales presentaron variaciones de 2.0 a 3.44 cm, encontradas en las localidades donde se realizó un muestreo (Figuras 9).

Dentro de la caracterización se evaluó el peso del fruto que es otra característica cuantitativa, que muestra variabilidad entre localidades y variedades de jocote, destacando los pesos promedios por localidad.

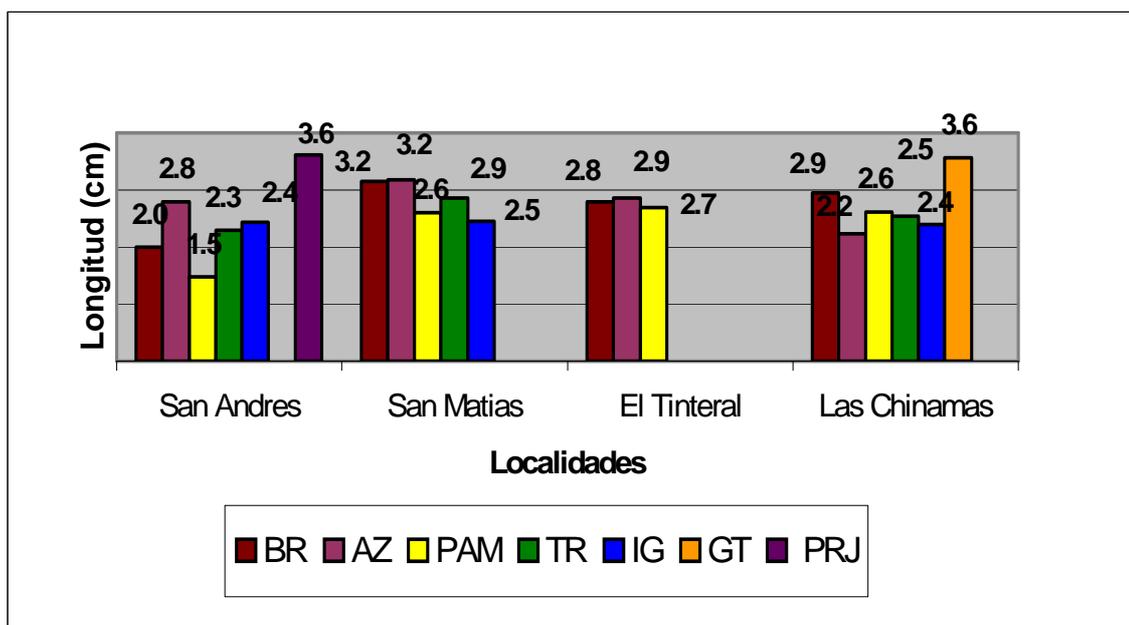


Figura 8. Longitud promedio de frutos de jocote de verano encontrados en las diferentes zonas de estudio.

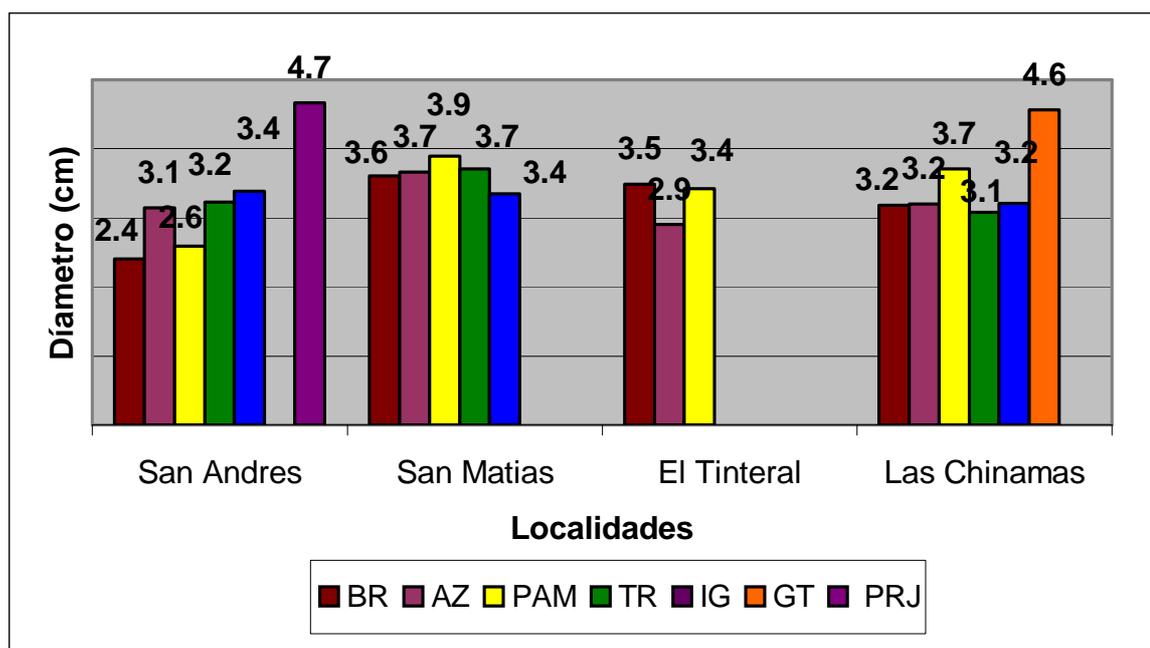
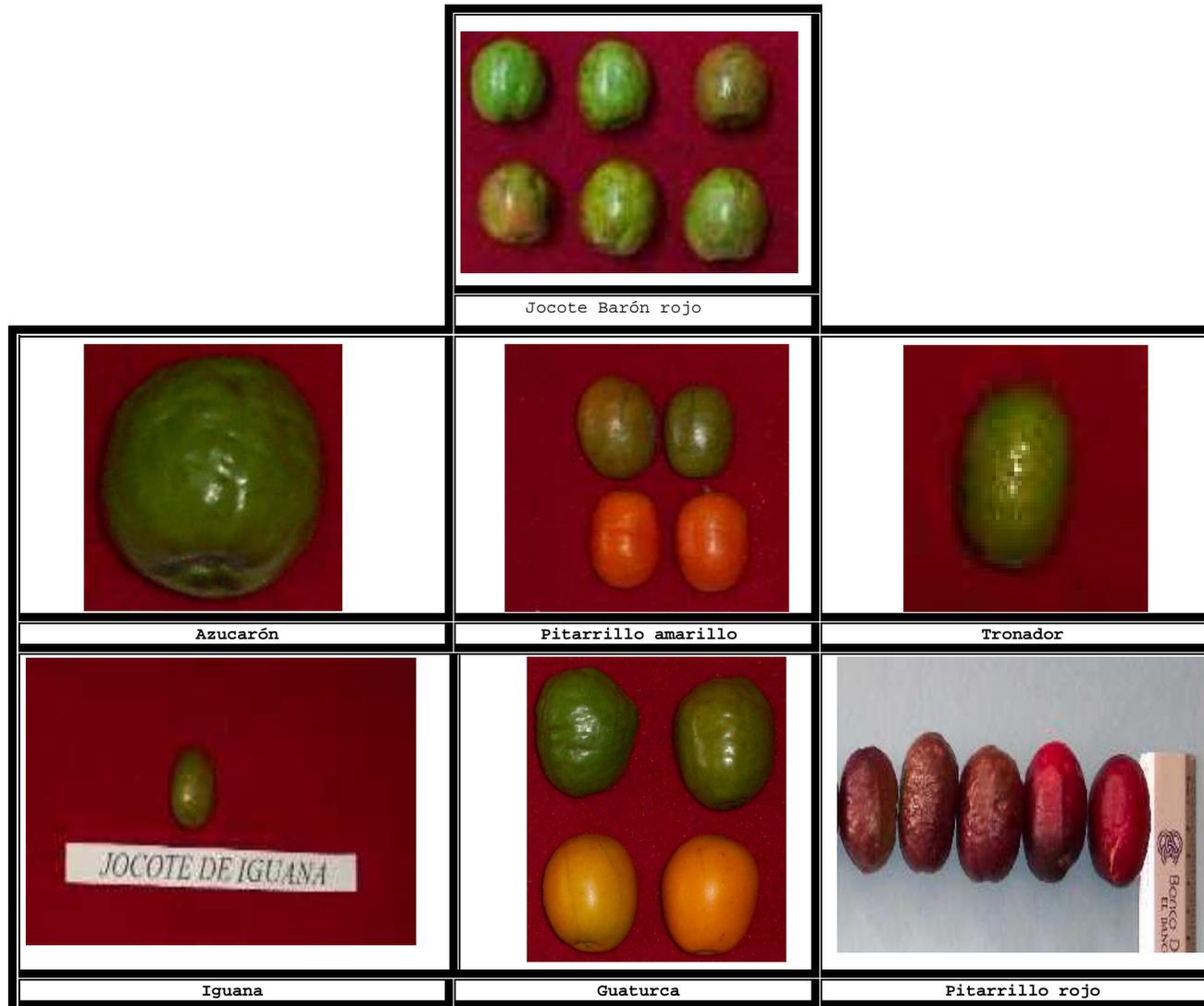


Figura 9. Diámetro promedio de variedades de jocote de verano, encontradas en las diferentes zonas de estudio



Fotografía 12 : Frutos de las diferentes variedades de jocote de verano

En San Matías los pesos fueron de 5.72 a 28 g. en jocote de Iguana y Barón rojo, respectivamente (Figura 10).

En San Andrés los pesos fueron de 5.41 a 29.8 g, para jocote de Iguana y Pitarrillo rojo esta variedad solo se encontró en la colección del CENTA.

En la zona del Tinteral se obtuvieron pesos de 14.35 a 21.93 g, para Azucarón y Barón Rojo respectivamente, y para la localidad de las Chinamas un peso de 7.45 g, para jocote Iguana y 19.61 g para jocote Pitarrillo amarillo (Figura 10).

Cabe mencionar que en esta localidad además de las cinco variedades de jocote de verano se encontró la variedad conocida en la zona por los productores como Guaturca con un peso promedio de 16.44 g (Figura 10). Los datos obtenidos coinciden con el reportado por Cruz Pineda (2002). El rendimiento de pulpa por fruto presenta variación entre variedades y localidades, ya que para San Andrés se tuvieron promedios de 1.91 g, iguana a 26.54 g Pitarrillo rojo.

En San Matías se tuvieron promedios de 1.95 g, Iguana a 25 g Barón rojo, para el Tinteral fueron de 11.89 g Azucarón, a 18.84 g Barón rojo, y para las Chinamas fueron de 4.4 g Iguana, a 14.25 g Azucarón (Figura 11).

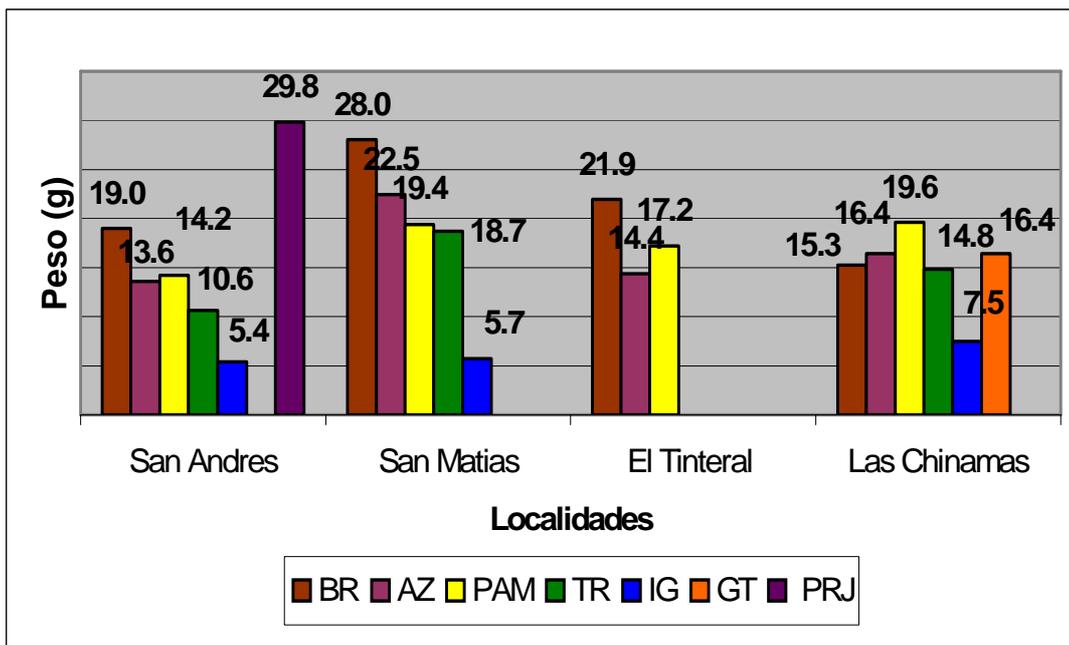


Figura 10. Pesos de fruto de jocote de verano encontrados en las diferentes zonas de estudio.

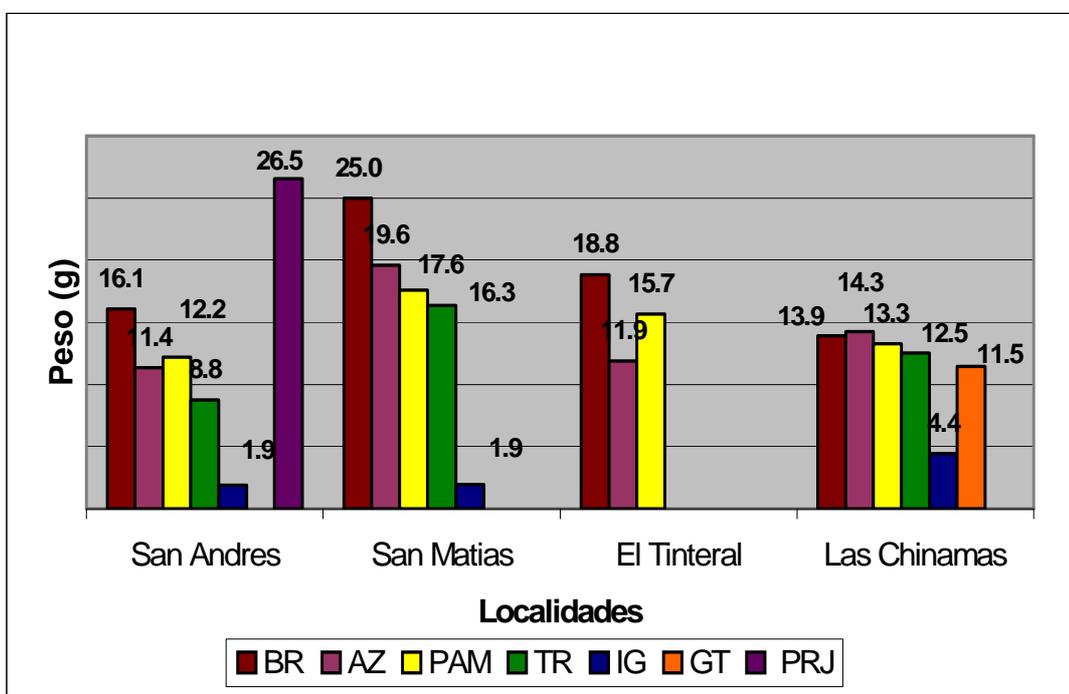


Figura 11. Peso de pulpa promedio de las variedades de jocote de verano, encontradas en las diferentes zonas de estudio.

El análisis bromatológicos de los frutos, muestra que la variedad con mayor cantidad de proteína es Pitarrillo rojo con 1.35%; para fibra cruda jocote tronador con 1.47%; la variedad Azucarón, reporta los contenidos más altos para: carbohidratos con 28.86%; calcio 0.08 ppm; fósforo 492 ppm; hierro 35 ppm y zinc 12 ppm (Cuadro 12).

Una de las actividades más importante en este cultivo es la cosecha del fruto, al respecto Avilan y Leal (1989) manifiesta que la fruta es muy delicada por lo cual debe evitarse golpearla o magullarla, evitando la práctica de menear el árbol, pues se dañan al caer.

En las zonas productoras de jocote, los agricultores utilizan cosechadores de frutos de 1 a 2 m de alto, con bolsa de tela o recipientes de plástico amarrado en uno de los extremos (Fotografía 17 b).

#### 4.5. Caracterización de endocarpo endurecido

Lo que se conoce botánicamente como semilla corresponde al endocarpo endurecido o lignificado del fruto (Fotografía 13 a). En cuanto al tamaño del endocarpo se encontró diferencias, clasificándose en tres tamaños diferentes: pequeño para jocote de Iguana; mediano en las variedades Barón rojo, Azucarón, Tronador, Pitarrillo amarillo y grandes en jocote Guaturca y Pitarrillo rojo. Con respecto a la forma, esta fue alargada en las variedades Tronador, Pitarrillo amarillo, Pitarrillo rojo y oblonga en Guaturca, Barón rojo, Azucarón e Iguana. Presentando variaciones en su longitud y diámetro que van de 1.8 a 4.8 cm, y de 0.84 a 2.50 cm. La coloración del endocarpo fue la misma para todas, de amarillo a amarillo claro (Fotografía 14).

En cuanto a su semilla, ésta se encuentra dentro del endocarpo, la cual varía de tres a cinco por fruto, presentando una forma alargado y una coloración transparente (Fotografía 13 b). Según Lagos (1983), la semilla presenta una placentación axial, ya que los rudimentos se insertan en las axilas de los tabiques de un ovario de tres o más lóculos, (Fotografía 13 c).

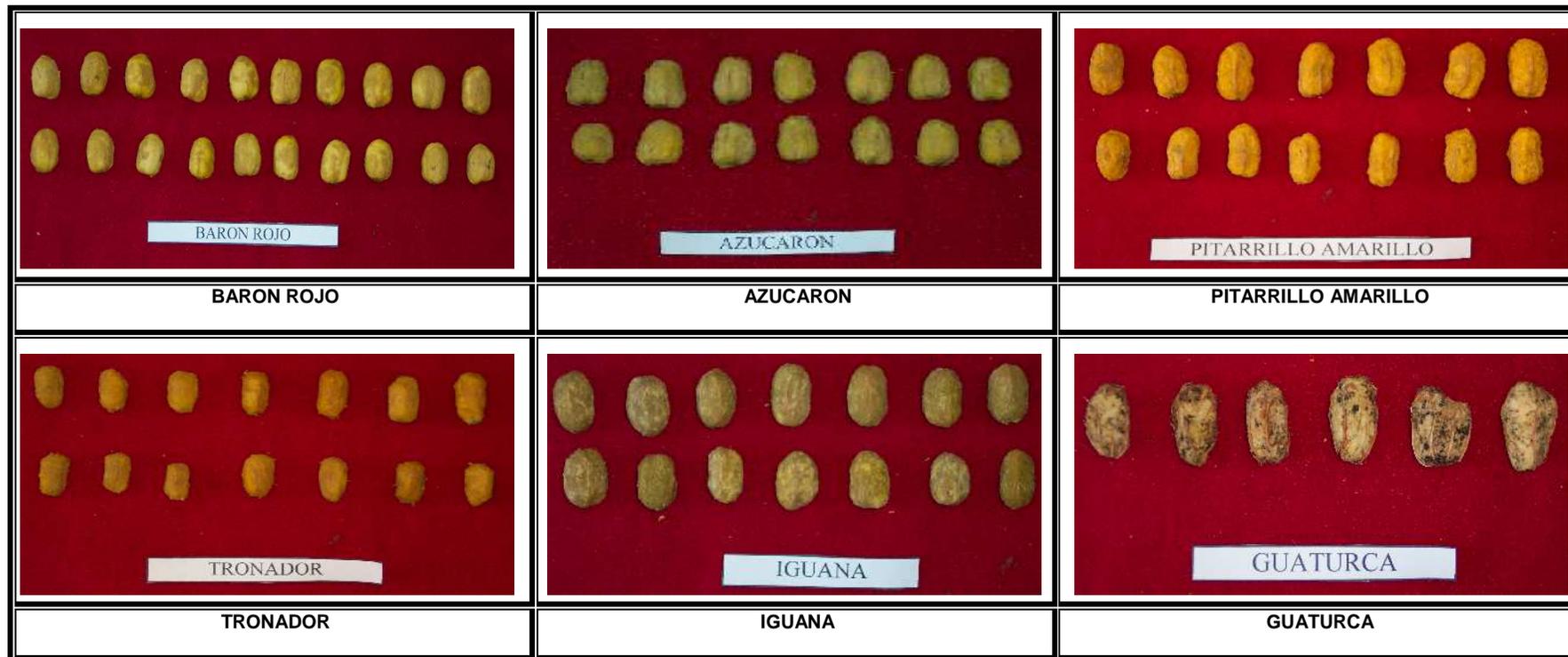


Fotografía 13. Fotografía de fruto a) Endocarpo endurecido b) Semilla c) Lóculos con semilla.

Las semillas de jocote, poseen un porcentaje de germinación bajo, esto probablemente debido a que la semilla debe romper el endocarpo endurecido para poder germinar, cuando esta sale es una plántula débil, que muchas veces no se desarrolla bien<sup>4</sup>. Al respecto Avilan y Leal (1989) manifiestan que en esta especie la propagación por vía sexual o semillas es muy limitada y con porcentaje de germinación bajo, porque las células madres de los microsporangios no se desarrollan y por lo tanto no hay formación de polen viable.

---

<sup>4</sup> Comunicación Personal con Lic. Nohemí Ventura, Docente de la Escuela de Biología, Universidad



Fotografía 14. Características del endocarpo de las variedades de jocote de verano.





#### 4.6 Plagas en jocote

Las plagas que mayor daño causaron al fruto de jocote fueron ***Leptoglossus zonatus*** y la mosca de la fruta (***Anastrepha sp.***). El daño causado por ***Leptoglossus zonatus*** consiste en perforar el fruto permitiendo con esto la entrada de otros insectos y hongos, provocando la necrosis del fruto, madurez irregular, pulpa de mala calidad, restándole presentación al fruto (Cuadro 14).

La mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua*) reportada para el cultivo de jocote, oviposita en el fruto, desarrollándose las larvas y alimentándose dentro de este. Estas plagas fueron reportadas en las localidades del Tinteral, San Matías, la colección del CENTA San Andrés, presentándose tanto en plantaciones jóvenes como en plantaciones viejas.

Las variedades más susceptibles al ataque de estas plagas fueron: Barón rojo, Azucarón, y Pitarrillo amarillo ( Cuadro 14).

Al respecto Cruz Pineda (1999), reporta que los jocotes de verano son susceptibles al ataque de la mosca de la fruta.

La hoja fue atacada por una larva del orden Lepidoptera, que aun no ha sido identificada; esta larva se alimenta del follaje al punto de defoliar todo el árbol (Fotografía 15),



Fotografía 15. Árbol desfoliado por larva

Es importante mencionar que esta plaga solo se observó afectando a las variedades comerciales Barón rojo y Azucarón en la colección de jocote en CEDA San Andrés, pero se ha reportado en las localidades de San Matías y El Tinteral en otros años, causando defoliaciones severas.

En cuanto a la corteza, esta es atacada por áfidos identificados como *Aphis spiraecola Patch*, y por el barrenador del tallo *Legocheirus sp.* En el caso de *Aphis spiraecola Patch* (Fotografía 16) solo se encontró en jocote de Azucarón, en los chupones y brotes nuevos succionando la savia; este mismo insecto es reportado en cítricos causando el mismo daño, recomendando para su control la eliminación de los brotes infectados<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Comunicación personal con Ing Agr. Msc. Rafael Menjívar.



Fotografia16. plagas de las variedades de jocote de verano

Cuadro 14. Cuadro de plagas en cinco variedades de jocote de verano.

CARACTER	Barón Rojo			Azucarón			Pitarrillo amarillo Tronador Guaturca Guaturca Pitarrillo rojo
	Chinche patas de hoja	Escarabajo	Gusano	Afidos o pulgones	Chinche patas de hoja	Escarabajo	
<b>Nombre común</b>	Chinche patas de hoja	Escarabajo	Gusano	Afidos o pulgones	Chinche patas de hoja	Escarabajo	
<b>Nombre científico</b>	<i>Leptoglossus zonatus</i>	<i>Legocheirus sp</i>		<i>Aphis spiraecola</i> (citricola) Patch	<i>Leptoglossus zonatus</i>	<i>Legocheirus sp</i>	
<b>Daño</b>		Hace galerías de ovipostura en el tronco del árbol, las larvas se alimentan del tronco del árbol interrumpiendo el paso de nutrimentos provocando la muerte del árbol	Se alimenta del follaje al punto de defoliar todo el árbol	Succión de savia del árbol		Hace galerías de ovipostura en el tronco del árbol, las larvas se alimentan del tronco del árbol interrumpiendo el paso de nutrimentos provocando la muerte del árbol	
<b>Control cultural</b>		Eliminar arboles dañados de la finca y enterrarlos. Encalar el tronco de los arboles		Podas de chupones y brotes infestados		Eliminar arboles dañados de la finca y enterrarlos. Encalar el tronco de los arboles	
<b>Control biológico</b>		Braconidae		<i>Lysiphlebus testaceipes</i> y <i>Verticillium lecanii</i>		Braconidae	
<b>Control químico</b>		Este control no es practico ya que se necesita aplicar el producto en cada una de las galerías que el insecto hace.		No es necesario ya que después de las primeras lluvias desaparecen, pero al existir incidencia usar productos sistémicos		Este control no es practico ya que se necesita aplicar el producto en cada una de las galerías que el insecto hace.	



## **4.7. Pruebas organolépticas.**

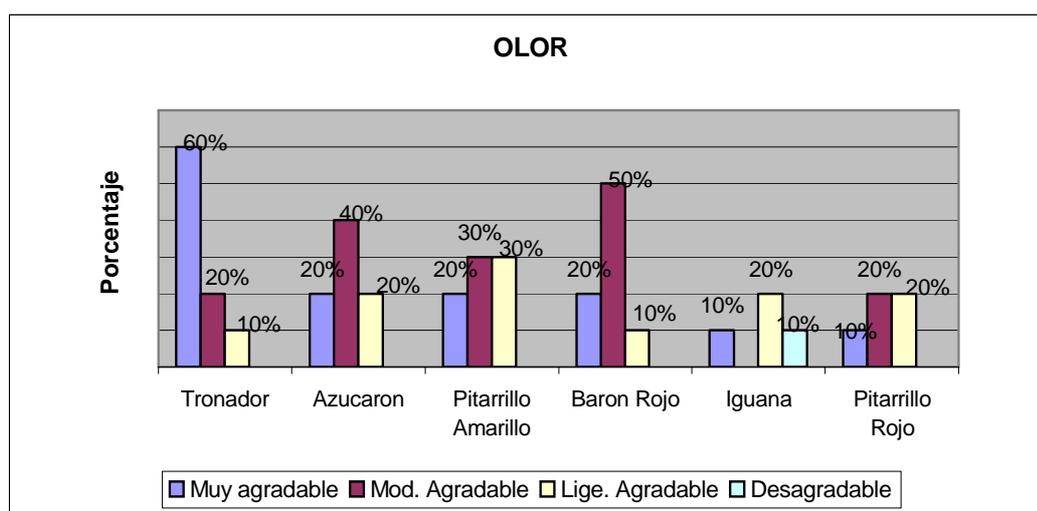
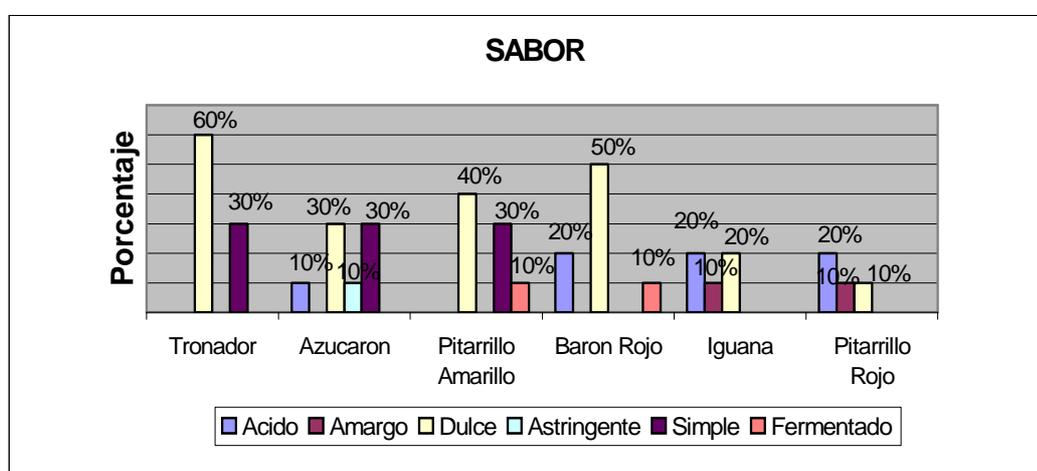
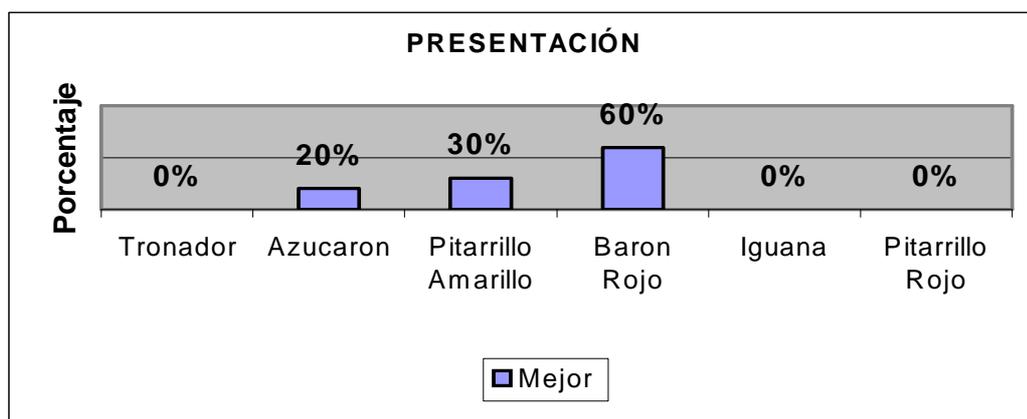
### **4.7.1 Jocote en almíbar.**

El análisis de las pruebas organolépticas para el proceso de agroindustria jocote en almíbar, muestra la preferencia por los encuestados para la variedad Barón rojo, con un 60% en cuanto a la característica presentación tomando en cuenta el tamaño de jocote y la coloración de la pulpa (Figura 12 a).

El jocote Barón rojo en almíbar presenta una coloración amarillo intenso. Al respecto Contreras (1999), reporta que Barón rojo posee una pulpa de color amarillo lo cual indica que la coloración no es afectada por esta tecnología de alimentos.

En cuanto a su sabor y olor la variedad preferida fue Tronador con un 60% esto debido a que presentó un sabor dulce y olor muy agradable, característico de la variedad en su estado fresco (Figura 12 b y c), mientras que el resto de variedades presenta diferentes características en cuanto a su sabor siendo estas amargo, astringentes, simples y fermentadas; y olores que van de ligeramente agradables a desagradables. De acuerdo a Cruz Pineda (2002) y Contreras (1999) los olores que presentan las diferentes variedades de jocote de verano son agradables, aromáticos y un sabor ácido cuando esta sazón, y dulce cuando esta maduro; por lo cual las diferencias presentadas por las variedades puede deberse al proceso de tecnología de alimentos a la cual fueron sometidos (Figura 12).

Figura 12 Jocote en almíbar, a) presentación; b) sabor; c) olor.



#### **4.7.2 Mermelada de jocote.**

De acuerdo al resultado del análisis de la prueba organoléptica para mermelada, Pitarrillo amarillo presenta las mejores características con respecto a la presentación y sabor con un 70% y 90% respectivamente; seguido por Barón rojo con un 25%, en presentación y 80% en sabor (figura 13 a).

En cuanto al olor Pitarrillo amarillo y Barón rojo sobresalen a las demás variedades con olores que van de ligeramente agradables a muy agradables (Figura 13 b)

Las texturas también fueron evaluadas, siendo las mejores Barón rojo con un 60% y un 50% para Pitarrillo amarillo (Figura 13 c).

#### **4.7.3 Jalea de jocote.**

En el proceso de jalea solo se utilizaron dos materiales debido a la época y su disponibilidad estas fueron Barón rojo y Pitarrillo amarillo, los mejores resultado los obtuvo Barón rojo en cuanto a su presentación con un 100%, (Figura 14 a) en sabor un 60% (Figura 14 b).

## MERMELADA

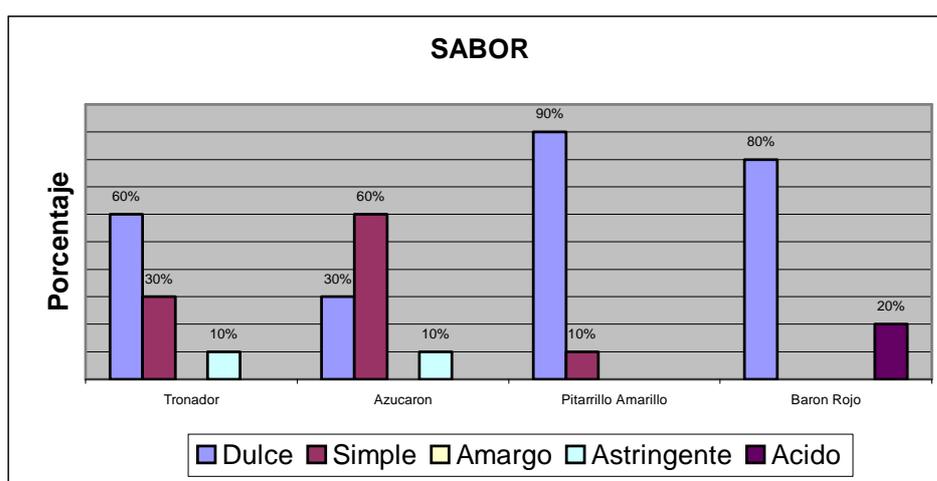
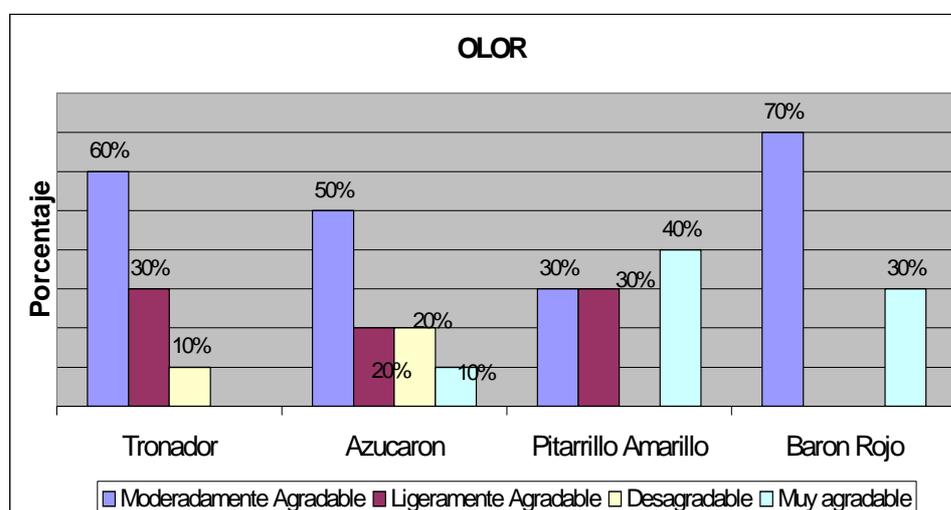
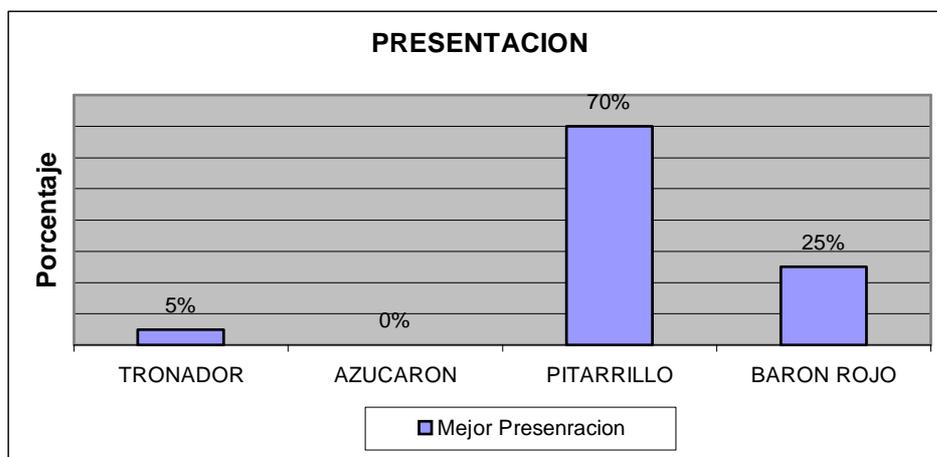


Figura 13. Resultados de las pruebas organolépticas de mermelada de Jocote. a) presentación; b) olor; c) sabor.

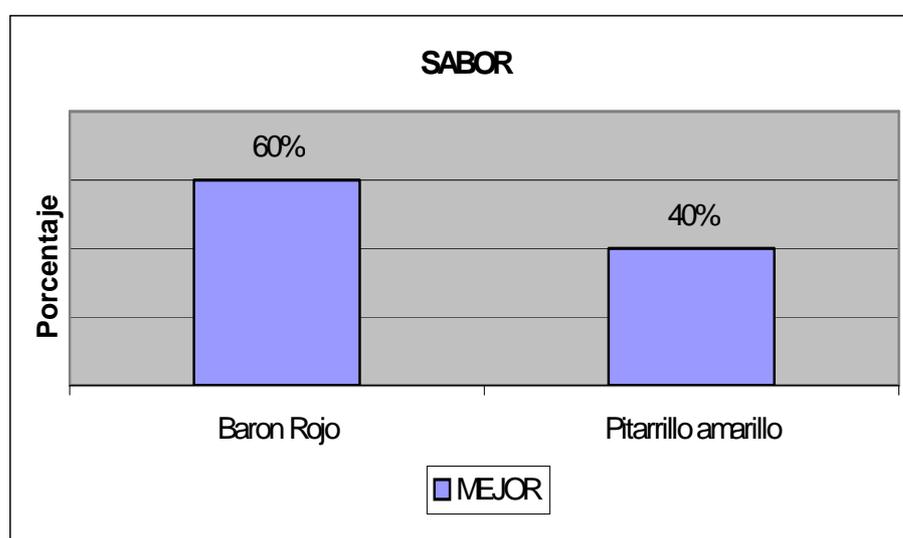
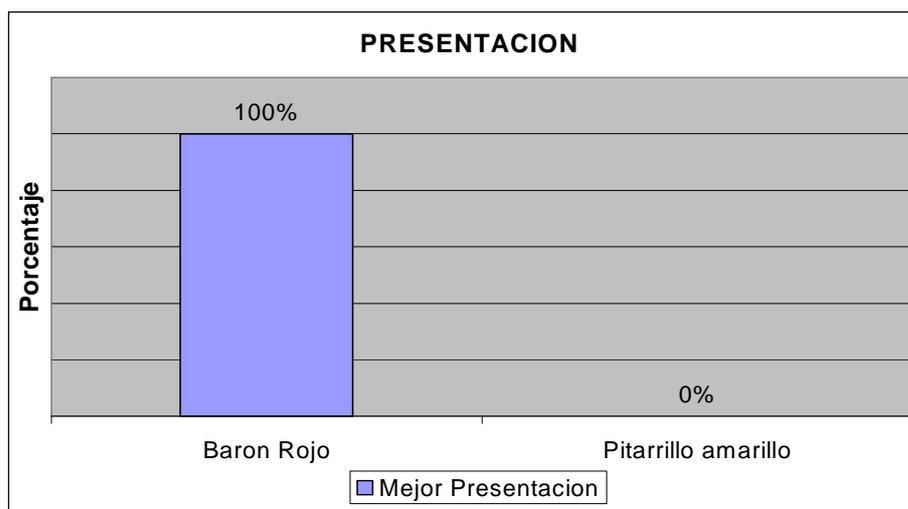
**JALEA**

Figura 14 Resultados de las pruebas organolépticas de Jalea de Jocote. a) presentación; b) sabor.

#### **4.8. Tecnologías aplicadas al cultivo de jocote (*Spondias purpurea*) en la zona occidental de El Salvador.**

Como se puede observar en el cuadro (15). el nivel de tecnología aplicada en el cultivo de jocote , es variable entre localidades estudiadas, destacando el CENTA como centro de investigación, con el mayor numero de tecnologías aplicadas, esto con el fin de validarlas y así poder ofrecer a los productores de jocote, alternativas para aumentar el rendimiento y calidad del jocote.

Además destaca la aplicación de tecnologías como el encajuelado(Fotografía 17 a), utilizada en el cantón El Tinteral por Don David Martínez, para mejorar la infiltración de agua, retención del suelo y de fertilizante.

En el caserío el Cambio del cantón el jocote de San Matías de Don Humberto Aguilar, se utiliza un cosechador de fruto, para asegurara la calidad de su producción, evitando el daño mecánico del fruto (Fotografía 17 b).

Por otra parte en el cantón La Danta de Ahuachapán se utilizan productos químicos para el control de plagas y malezas, mientras que las otras zonas de estudio solo se realizan de forma manual (Fotografía 17 b).

**Cuadro 15. Cuadro comparativo de tecnología aplicada al cultivo de jocote (*Spondias purpurea*) en la zona occidental de El Salvador.**

<b>Lugar de Estudio</b>				
<b>Tecnología</b>	<b>CENTA</b>	<b>El Tinteral</b>	<b>San Matías</b>	<b>Las Chinamas.</b>
<b>Poda</b>	Se realiza poda de formación y de producción	No se realiza ningún tipo de poda	No se realiza ningún tipo de poda	No se realiza ningún tipo de poda
<b>Fertilización</b>	Se realizan dos fertilizaciones al año	No realizan ninguna fertilización y cuando lo hacen es por el excedente de fertilizante de otras actividades agrícolas.	No realizan ninguna fertilización y cuando lo hacen es por el excedente de fertilizante de otras actividades agrícolas.	No realizan ninguna fertilización y cuando lo hacen es por el excedente de fertilizante de otras actividades agrícolas.
<b>Control de Malezas</b>	Se realizan con productos químicos y manuales	El control de malezas se realiza de forma manual.	El control de malezas se realiza de forma manual.	El control de malezas se realiza de forma manual y con químicos
<b>Material de propagación</b>	Trabajan con dos tipos de materiales, vástagos con ramas y sin ramas.	Trabajan con vástagos con ramas con el fin de obtener producciones el año siguiente.	Trabajan con vástagos con ramas con el fin de obtener producciones el año siguiente.	Trabajan con vástagos con ramas con el fin de obtener producciones el año siguiente.
<b>Encajuelado</b>	No se utiliza	Se utiliza para la infiltración de agua, retención de suelo y fertilizante.	No se utiliza	No se utiliza
<b>Trampa de Luz</b>	No se utiliza	Se utilizan para el control del barrenador		No se utiliza
<b>Cosechador</b>	No se utiliza	No se utiliza	Se utiliza para cosechar el fruto y asegurar la calidad del fruto.	No se utiliza



Fotografía 17. Fotografía de tecnologías: a) cosechador, b) encajuelado, c) trampa de luz

## V. CONCLUSIONES

- Dadas las características anatómicas y morfológicas de la raíz, tallo, corteza, flor, y fruto, no se encontró diferencias significativas, por lo cual se ubica dentro de la misma especie y género (*Spondias purpúrea* L.), por lo tanto las diferencias en color y otras características entre frutos de los diferentes materiales las ubica como diferencias entre variedades de la misma especie.
- Los cinco materiales estudiados presentan la misma estabilidad, identidad y uniformidad en todos los caracteres morfológicos y anatómicos independiente de la zona de distribución geográfica estudiada.
- Se recopiló la mayor cantidad de información bibliográfica y se adaptó para construir la guía descriptora desde el punto morfológico y anatómico para el cultivo de jocote (*Spondias purpúrea* L.), por lo tanto ahora se cuenta con descriptores propios para la especie.
- Los materiales de jocote de verano presentan características adecuadas para ser transformadas en procesos de agroindustria, destacando Barón rojo para almíbar, jalea y Pitarrillo amarillo en mermelada.

## VI. RECOMENDACIONES

- Si bien es cierto que morfológica y anatómicamente se ubican los materiales estudiados dentro de *Spondias purpúrea* L.; es necesario desarrollar estudios de citotaxonomía; para identificar a nivel cromosómico si existen variedades, razas, entre otras ubicar en su respectivo taxón cada uno de estos materiales; o en su defecto confirmar que pertenecen a la misma especie.
  
- Realizar un plan de manejo agronómico del cultivo de acuerdo a los recursos y características agroecológicas de cada lugar estudiado.
  
- Buscar otras alternativas de conservación para aumentar el valor agregado del producto.

## VII. BIBLIOGRAFIA

AVILAN, L Y LEAL, F. 1988. Manual de Fruticultura, cultivo y producción. Editorial América, C.A. Chacaito, Caracas. Venezuela. P 440.

ARCE PORTUGUEZ.JA. 1984. Caracterización de 81 plantas de achiote (*Bixa Orellana* L.) de la colección del CATIE procedentes de Honduras y Guatemala y propagación vegetativa por estacas. Universidad de Costa Rica. Tesis de Maestría, Costa Rica, CATIE, 149 p.

BARAHONA, 1994. Desarrollo del jocote (*Spondias purpúrea*) en el Bosque Húmedo Premontano de Costa Rica Memoria XL reunión PCCMCA mesa de frutales, San José de Costa Rica. 15 p.

BUKASOV, SM. 1981. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia(J. León trans) CATIE-GTZ, Turrialba, Costa Rica.

CALDERON, E. 1987. Fruticultura General, en esfuerzo del hombre. 3ª Ed. Editorial Limusa. México. 214 p.

CONTRERAS, MA .1999. Estudio agrosocioeconómico del cultivo de jocote "Barón rojo" (*Spondias purpurea*) en los municipios de San Lorenzo y Ahuachapán. Izalco, Sonsonate, El Salvador. CIT- Izalco.

CRUZ PINEDA, E. 1997. Inventario y caracterización *in situ* de cinco especies de sapotáceas en El Salvador. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Inédito.

CRUZ PINEDA, E. 1999. Recolección y establecimiento de las colecciones de campo de especies frutales. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Inédito.

CRUZ PINEDA, E. 2000. Diagnostico ecogeográfico de especies de anonáceas en El Salvador. San Andrés, La Libertad. El Salvador. CENTA. Inédito.

CRUZ PINEDA, E. 2001. Guía técnica Cultivo de Jocote. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Inédito.

CRUZ PINEDA, E. 2002. Variedades de Jocote en El Salvador. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Boletín técnico N°. 8.

CRUZ PINEDA, E. 2002. Caracterización de variedades de zapote. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Boletín técnico N°. 6.

CHANG, T.T. 1976. Manual of genetic conservation of rice germoplasm for evaluation and utilization. Los Baños, Filipinas, IRRI. 77 p.

DE CIVETTA, 1980. Estudio preliminar de la ciruela calentana (*Spondias purpúrea*) y su posible aprovechamiento en la elaboración de dos tipos de conserva CONAFRUT. 61 p.

ENA. 1999. Procesamiento de frutas y hortalizas del 16 al 18 de Junio de 1999. San Andrés, La Libertad. El Salvador. 21 p.

ENGELS, J. 1979. La documentación en centros de recursos genéticos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 12 p.

ENGELS, J. 1980. Sistemas de información para centros de recursos genéticos. Turrialba, Costa Rica, IICA. 65 p.

ENRIQUEZ, G. 1966. Selección y estudio de los caracteres de la flor, la hoja y la mazorca útiles para la identificación y descripción de cultivares de cacao. Tesis de Maestría. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 97 p.

FAO. (s/f). Procesamiento de Frutas y Hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Santiago, Chile. 186 p.

GALICIA ARRIAZA, GO. 1999. Respuesta del cultivo de jocote (*Spondias sp*) a la aplicación de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en la zona norte del Departamento de Ahuachapán. Tesis Ingeniero Agrónomo. UTLA, Nueva San Salvador, El Salvador. 63 p.

GEILFUS, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. ENDA-CARIBE/CATIE, Turrialba, Costa Rica. Pág. 10-11.

GUZMAN, DJ. 1975. Especies útiles de la Flora Salvadoreña, medico industrial. San Salvador, El Salvador. 650-660 p.

HERNANDEZ, LA. 1977. Estudio sobre la identificación de criollos sobresalientes en ciruelo Mexicano (*Spondias purpúrea*) Veracruz, México. 29 p.

HERNANDEZ, TE. 1980. Cultivos Marginados otra perspectiva de 1942. FAO. Roma, Italia. 340 p.

IPGRI. 1988. Descriptor for Citrus. Internatinal board for plant genetic resources. Rome.

IPGRI.1989. Descriptors for Mango. International board for plant genetic resources. Rome.

IPGRI.2001. Boletín de las América. Grupo América, Vol. 7 N° 1. Cali, Colombia.

LAGOS, JA. 1983. Compendio de Botánica Sistemática. 2ª. Edición. Dirección de publicaciones. San Salvador, El Salvador, C.A. 318 p.

MAG. 1986. Diccionario Geográfico Nacional de El Salvador Tomo I y II.

MARTIN MARTINEZ, L. 2002. Conservación de recursos Fitogenéticos. Disponible en [www.agrariamanresa/f3n/20recursos/20fitogen/e9ticos.pdf](http://www.agrariamanresa/f3n/20recursos/20fitogen/e9ticos.pdf).

MUNSELL, A. 1977. Munsell Colors Charts for Plant Tissues.

PARADA BERRIOS, FA. 1999. Producción de plantas de Chicozapote (*Manilkara sapota* L.) Inoculadas con *Glomus mosseae*, Aspersiones de AG3, Aplicaciones de NPK al suelo y Fertilización Foliar. Tesis de Maestría. Montecillo, Texcoco, Edo. De México. 27-28 p.

PARADA JACO, M. 2002. El Barrenador del tallo del jocote. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Boletín técnico N°. 9.

PEREZ RIVERA, RA. 1986. Evaluación de veinte cultivares criollos de aguacate. San Andrés, La Libertad, El Salvador. CENTA. Boletín Técnico N°. 17.

SNET/SMN/CIAGRO/AC/. 2003. Perfiles climatológicos.

TABARE, A. 2000. Caracterización y Evaluación de recursos Fitogenéticos. Disponible en [www.fagro.edu.uy/fitotecnia/documentos/caraterizacion\\_y\\_evaluacion\\_de\\_recursos\\_fitogeneticos.pdf](http://www.fagro.edu.uy/fitotecnia/documentos/caraterizacion_y_evaluacion_de_recursos_fitogeneticos.pdf).

WITSBERGER, 1982. Árboles del parque Deninger. MAG. El Salvador.

## GLOSARIO

- Actimoforfa: Se refiere cuando tiene más de dos planos de simetría
- Almíbar: se define como una solución que conforman una parte de agua y otra de azúcar, el cual es utilizado para preservar frutas, se debe adicionar a una temperatura de 80°C como mínimo. Los envases se llenan con el 55% a 65% de fruta y un 45% de jarabe (ENA, 1999).
- Androceo: Es el conjunto de estambres, es la parte masculina de la flor.
- Ápice Acuminado: Que va disminuyendo hasta terminar en una punta.
- Caducifolio: Se dice de ciertas plantas y árboles que botan sus hojas en una época del año determinado.
- Cáliz: Parte más externa de una flor, comprende los sépalos que pueden estar libres o unidos, y muy a menudo son de color verde.
- Corola: Parte de la flor próxima y adentro del cáliz; consiste de los pétalos que pueden ser libres o unidos, y generalmente son la parte llamativa de la flor.
- Drupa: Tipo de fruto cuya semilla o semillas están encerradas en un hueso duro (Endocarpo lignificado).
- Guineceo: Es la parte femenina de la flor, esta formado por uno o varias hojas especiales llamadas carpelos que se forman y se sueldan y forman el ovario, una estructura ensanchada en cuyo interior se encuentran los óvulos.
- Endocarpio: Capa interna, que puede ser leñosa o blanda, de las tres que forman el pericarpio de un fruto.

- **Formula Floral:** Consiste en un conjunto de iniciales, signos y números adaptados universalmente.
- **Floración Caulinar:** Se dice de la planta cuyas flores nacen sobre el tallo.
- **Flor Perfecta:** Flor que presenta todas las estructuras florales, como sépalos, pétalos, filamentos, estambres pistilos, estambres, etc.
- **Foliolos:** Cada uno de las hojillas de una hoja compuesta.
- **Hoja Compuesta:** Es aquella que tiene el limbo dividido en porciones menores llamadas Foliolos, las cuales pueden ser Pinnada, y palmeada.
- **Inflorescencia:** Agrupación de las flores en las ramificaciones de la planta.
- **Imparipinada:** Se aplica a la hoja pinnada cuyo raquis termina en una hojuela impar.
- **Jalea:** es la concentración del jugo de la fruta mas azúcar y ácido cítrico.
- **Lóculos:** Son cavidades que se presentan en el ovario.
- **Mermelada:** es la concentración del jugo de la fruta mas trozos de la misma, así como también azúcar, ácido cítrico.
- **Mesocarpio:** Parte media del pericarpio de los frutos, entre el Epicarpio y el Endocarpio.
- **Placentación Axial:** Cuando los rudimentos se insertan en las axilas(Junto al eje floral)del tabique de un ovario de tres o más lóculos.
- **Ovario súpero:** Cuando la posición del ovario es sobre el tálamo o arriba del punto de inserción de los sépalos, pétalos y estambres.
- **Pecíolos:** Ramilla que une la hoja al tallo.
- **Pecíolulo:** Ramilla que une el Foliolos al raquis
- **Pedúnculo:** Ramilla de sostén de un grupo floral, una flor solitaria o fruto.
- **Prefloración Valvar:** Es cuando los sépalos o pétalos se unen por los márgenes sin cubrirse.

- Raquis: La parte de eje central que sostiene las hojuelas o los ejes laterales, en un grupo floral.
- Rudimento Seminal: Son las estructuras que se transforman en semilla después de la fecundación.
- Tálamo: Extremo ensanchado del pedúnculo de las flores en que se insertan los elementos florales.

## **ANEXOS**

## Anexo 1 . Datos climatológicos

### 1 a. Zona de Ahuachapan.



#### INFORME CLIMATOLOGICO DE AHUACHAPAN

La estación de Ahuachapán se encuentra ubicada en las afueras de la ciudad, cerca de la laguna del Espino (caserío Llano), en la zona central de la región occidental del país, esta caracterizada por terrenos en planicie con pendientes menores del 10 %, los suelos son arenosos y franco arenosos, con cultivos anuales en los alrededores.

La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como **Sabana Tropical Caliente ó Tierra Caliente** (0 - 800 msnm) la elevación es determinante (725 msnm).

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como **"Bosque húmedo subtropical"** (con biotemperatura y temperatura del aire, medio anuales < 24 °C )

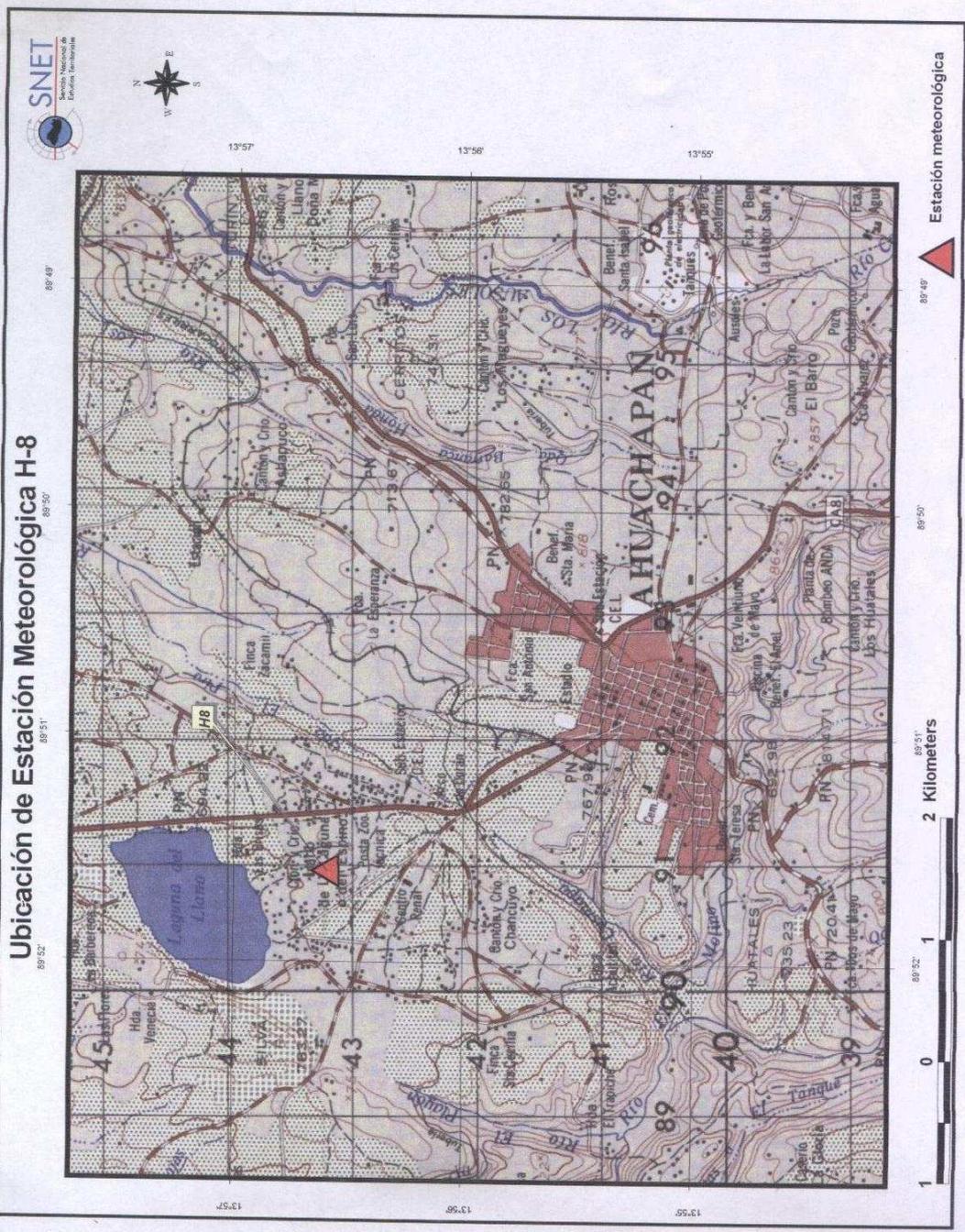
Los rumbos de los vientos son predominantes del Noreste, durante la estación seca y la estación lluviosa, la brisa marina del Sureste ocurre después del mediodía, la velocidad promedio anual es de 8.1 km/h.

A continuación se presenta un cuadro resumen de promedios mensuales de las variables mas importantes:

Meses	Temp.Prom °C	Temp. Máx. Prom °C	Temp.Mín. Prom °C	Viento Veloc .Prom Km/h	Viento Veloc .Máx Km/h	H.Relativa %	Precipitación mm
Enero	21.9	29.7	17.2	10.0	69.5	64	1.7
Febrero	22.3	30.9	17.4	10.9	76.3	63	2.0
Marzo	23.6	32.5	18.4	9.0	70.6	64	9.0
Abril	24.6	33.0	19.7	9.5	87.1	65	30.5
Mayo	24.4	31.7	20.1	7.5	61.2	72	132.8
Junio	23.5	29.7	19.7	6.8	68.4	79	296.2
Julio	23.5	29.9	19.6	7.4	77.0	74	272.5
Agosto	23.3	29.5	19.5	6.6	73.8	78	293.9
Septiembre	22.7	28.9	19.4	6.1	68.8	82	325.9
Octubre	22.8	29.1	19.3	6.5	43.2	76	145.3
Noviembre	22.6	29.1	18.6	8.2	54.0	70	35.5
Diciembre	22.0	29.2	17.8	9.1	64.0	66	4.5



Fuente: SNET/SMN/CIAGRO/AC/18/03/03



## Anexo 1b . Zonas de San Andrés y San Matías.

### INFORME CLIMATOLOGICO DE SAN ANDRES

La estación de San Andrés se encuentra ubicada en las instalaciones de la escuela de Agricultura ENA, en el valle de San Andrés, cerca de la laguna de Chanmico, en la zona central del país, esta caracterizada por terrenos en planicie y alomados, los suelos son arcillosos y francos, con cultivos básicos (cereales), caña de Azúcar y hortalizas en los alrededores.

La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como **Sabana Tropical Caliente ó Tierra Caliente** (0 - 800 msnm) la elevación es determinante (460 msnm).

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como **"Bosque húmedo subtropical, transición a tropical "** (con biotemperatura > 24 °C)

Los rumbos de los vientos son predominantes del Norte durante la estación seca y del oeste en la estación lluviosa, la brisa marina del Sur y Sureste ocurre después del mediodía, la velocidad promedio anual es de 5.5 km/h.

A continuación se presenta un cuadro resumen de promedios mensuales de las variables mas importantes:

Meses	Temp.Prom °C	Temp. Máx. Prom .°C	Temp.Min. Prom .°C	Viento Veloc .Prom Km/h	Viento Veloc .Máx Km/h	H.Relativa %	Precipitación mm
Enero	22.6	32.2	14.6	6.0	63.7	70	5.3
Febrero	23.5	33.6	15.2	7.1	65.9	67	3.3
Marzo	24.8	35.1	16.7	7.6	64.1	68	10.8
Abril	25.7	35.1	18.7	7.4	65.2	71	57.5
Mayo	25.4	33.7	19.9	6.0	68.0	77	176.6
Junio	24.4	32.0	19.9	4.7	94.7	83	283.4
Julio	24.3	32.1	19.3	4.5	98.3	81	324.7
Agosto	24.3	32.1	19.5	4.3	104.4	82	295.8
Septiembre	23.9	32.1	19.7	4.3	79.6	85	300.5
Octubre	23.7	31.3	19.1	4.1	63.7	83	163.3
Noviembre	23.0	31.2	16.9	4.6	59.8	77	39.9
Diciembre	22.5	31.1	15.2	5.4	61.2	72	8.1





## Anexo 1 c. Zona del Tinteral, Coatepeque.



### INFORME CLIMATOLOGICO DE COATEPEQUE

La estación de Coatepeque se encuentra ubicada en la cuenca del lago de Coatepeque a 1.2 kms de la orilla y a 4.9 kms al suroeste del volcán de Santa Ana, se caracteriza por terreno accidentado con suelo arcilloso, bosque tropical y cultivos de café.

La región donde se ubica la estación se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como **Sabana Tropical Caliente ó Tierra Caliente** (0 – 800 msnm) la elevación es determinante (780 msnm)

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como **“Bosque húmedo subtropical** (con biotemperatura y temperatura del aire, medio anuales < 24 °C )

Los rumbos de los vientos son predominantes del Suroeste y del Oeste durante la estación seca y lluviosa, la velocidad promedio anual es de 8 km/h aprox.

La estación climatológica completa mas cercana a Coatepeque es Santa Ana, El Palmar que cuenta con condiciones climáticas similares.

A continuación se presenta un cuadro resumen de promedios mensuales de las variables mas importantes:

ESTACION: SANTA ANA EL PALMAR		INDICE: A-12		LATITUD NORTE: 13° 58.6"								
DEPARTAMENTO: SANTA ANA EL PALMAR				LONGITUD OESTE: 89° 34.2"								
				ELEVACION: 725 MSNDM								
PERIODO 1947/2001												
PARAMETROS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Precipitación (mm)	0	0	0	67	245	248	125	289	274	92	0	3
Temperatura Promedio (°C)	21.9	22.5	24.2	25.0	24.0	23.7	24.2	24.1	23.0	23.3	23.6	22.8
Temperatura Máxima Promedio (°C)	31.0	31.9	34.2	34.3	30.6	30.9	31.7	31.5	30.2	30.2	31.8	31.2
Temperatura Mínima Promedio (°C)	15.9	16.7	18.0	18.8	20.0	19.5	19.6	19.7	19.4	19.2	18.7	18.0
Temperatura Máxima Absoluta (°C)	35.8	37.0	38.6	38.6	39.2	36.5	35.0	34.5	36.7	34.0	34.1	34.3
Temperatura Mínima Absoluta (°C)	9.5	8.0	10.2	12.0	14.0	13.0	15.0	15.0	12.2	13.5	11.0	10.0
Humedad Relativa (%)	64	64	69	66	81	80	75	78	86	74	73	65
Nubosidad Promedio	1.6	3.2	4.2	3.2	8.4	7.7	6.7	7.4	8.3	6.2	4.5	3.5
Luz Solar (h/días) *	9.7	9.8	9.4	8.9	8.0	6.8	8.5	8.1	6.7	7.5	8.9	9.8
Viento Rumbo Dominante *	W	SW	W	W	SW	SW	SW	S-SW	W	SW-W	SW	W
Viento Velocidad Máxima Absoluta Km/hr *	74.9	72.0	75.6	93.2	82.8	85.7	72.7	100.8	68.0	75.6	66.6	68.8

\* Información histórica, para promedios de registros mayores de 10 años.

Fuente : Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Meteorológico Nacional, CIAGRO

## Anexo 2. Análisis bromatológicos en frutos y hojas de jocote.

**CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL  
LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA**

Teléfono 338-4266 Ext. 269  
San Andrés, 3 de septiembre de 2003

Proyecto : "Concentración de 5 variedades de jocote de verano"  
Localidad :

**MUESTRAS: hoja y fruto de jocote**

# Lab	Identificación	Base Humeda											
		Humedad (%)	Proteína (%)	Extracto Etéreo (%)	Fibra cruda (%)	Ceniza (%)	Carbohidratos (%)	Ca (%)	P ppm	Fe ppm	Zn ppm	K %	Mg ppm
379	Pitarrillo rojo -hoja	75.37	4.07	0.98	2.67	2.79	16.79	1.91	911	43	12	0.37	985
380	Tronador-hoja	62.79	4.37	0.87	4.45	4.37	26.89	1.00	520	63	9	0.38	967
381	Baron rojo-hoja	73.94	3.73	0.83	2.87	2.80	18.67	0.57	573	46	9	0.33	469
382	Iguana-hoja	66.84	4.06	0.80	3.24	3.84	24.47	1.03	431	64	18	0.27	1127
383	Pitarrillo amarillo-hoja	72.72	3.57	1.01	3.07	3.57	19.13	0.81	436	83	20	0.39	1037
384	Guaturca-hoja	66.92	4.68	1.02	3.30	3.36	24.02	0.85	562	44	13	0.39	1158
385	Azucarón-hoja	71.29	4.15	1.01	3.63	3.41	20.12	0.75	632	59	16	0.35	1062
386	Pitarrillo rojo-fruto	81.35	1.35	0.18	0.62	0.64	16.48	0.03	373	13	4	0.26	429
387	Tronador-fruto	71.41	1.12	0.35	1.47	0.89	26.22	0.07	457	21	10	0.35	515
388	Baron rojo-fruto	74.67	1.08	0.20	0.66	0.73	23.31	0.03	431	22	9	0.55	380
389	Iguana-fruto	85.96	1.02	0.21	1.12	0.65	12.16	0.04	281	7	4	0.24	435
390	Pitarrillo amarillo-fruto	79.09	1.01	0.14	0.59	0.41	19.34	0.04	272	15	8	0.17	293
391	Guaturca-fruto	83.78	0.85	0.12	0.22	0.34	14.91	0.04	308	9	5	0.13	227
392	Azucarón-fruto	69.23	0.99	0.17	0.62	0.76	28.86	0.08	492	35	12	0.36	431

Químicos Analistas: **Ing. Margarita Rodríguez**  
**Lic. Amanda Alvarenga de Arévalo**  
**Lic. Luis Reyes Valiente**  
**Lic. Mirian Alvarez de Amaya**  
**Aux. Ángel Castro**

**Lic. Mirian de Amaya**  
jefe del Laboratorio de Química Agrícola

NOTA: Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado  
Observación: Los datos se reportan en Base Humeda tal como se consume.

**Anexo 3 . Análisis de vitamina C en hojas de jocote.****ANALISIS DE VITAMINA C EN HOJAS DE JOCOTE.**

<b>VARIEDAD DE HOJA DE JOCOTE</b>	<b>Mg. DE VITAMINA C EN 1 g.</b>	<b>Mg. DE VITAMINA C EN 10 g.</b>	<b>Mg. DE VITAMINA C EN 100 g.</b>
PITARRILLO AMARILLO.	0.5696	5.6964	56.96
BARON ROJO.	0.9089	9.0890	90.89
IGUANA.	1.0180	10.1808	101.80
GUATURCA.	0.75728	7.5728	75.728
AZUCARON SAN ANDRES.	0.47265	4.7265	47.265
PITARILLO ROJO.	0.46658	4.6658	46.658
TRONADOR.	0.5029	5.029	50.29

## Anexo 4 . Pruebas organolépticas.

### 4 a. “Jocote en almíbar”

Nombre : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Profesión u ocupación: \_\_\_\_\_.

Recomendaciones:

- No realizar ningún gesto, ni comentarios durante la realización de la prueba.
- Favor de no mirar a sus compañeros de prueba.
- No tocar ni probar las muestras a menos que se le indique.
- Después de cada prueba de tacto y degustación, puede lavarse las manos y tomar agua.

### Presentación de Producto

1- Para usted cual de los diferentes tipos de Jocotes es mas atractivo a la vista

& \_\_\_\_\_ Ç \_\_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_

2- Que tamaño de Jocote prefiere usted:

Pequeño. \_\_\_\_\_ Mediano. \_\_\_\_\_ Grande. \_\_\_\_\_

3- De las siguientes presentaciones, cual eligiria usted:

Pequeño \_\_\_\_\_ Mediano \_\_\_\_\_ Grande \_\_\_\_\_

### Prueba de Olor

1- Puede percibir usted algún olor en el producto:

& Sí\_\_ No\_\_ Ç Sí\_\_ NO\_\_ ¿ Sí\_\_ NO\_\_ \* Sí\_\_ NO\_\_

/ Sí\_\_ NO\_\_ > Sí\_\_ NO\_\_

Si su respuesta fue si, en que escala lo clasificaría (solo poner el numero de la aseveración que usted eligió.)

Muy agradable (1), Moderadamente agradable (2), Ligeramente agradable (3), Desagradable(4).

2- Que intensidad de olor percibe usted en cada muestra:

& \_\_\_\_ Ç \_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_ \* \_\_\_\_ / \_\_\_\_ > \_\_\_\_

Intenso(1), Ligeramente moderado(2), Suave(3), Sin aroma(4).

### **Prueba de Sabor (puede usted probar el Producto.)**

1- Es agradable a su paladar:

& Sí\_\_ No\_\_ Ç Sí\_\_ NO\_\_ ¿ Sí\_\_ NO\_\_ \* Sí\_\_ NO\_\_

/ Sí\_\_ NO\_\_ > Sí\_\_ NO\_\_

2- Que sensación le produjo en su boca (solo poner el numero de la aseveración que usted eligió.) :

& \_\_\_\_ Ç \_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_ \* \_\_\_\_ / \_\_\_\_ > \_\_\_\_

Acido(1), Amargo(2), Dulce(3), Astringente(4), Simple(5), Avinagrada(6)

### C.1 Sabor del Almíbar (Puede usted probar el almíbar)

1- Que sensación le dejó el almíbar en su boca:

& \_\_\_\_ Ç \_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_ \* \_\_\_\_ / \_\_\_\_ > \_\_\_\_

Dulce (1), Simple (2), Amargo (3), Astringente(4), Avinagrado (5)

2- *Que consistencia considera usted que tiene el almíbar:*

& \_\_\_\_ Ç \_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_ \* \_\_\_\_ / \_\_\_\_ > \_\_\_\_

Denso(1), Espeso(2), Liviano(3), Ralo(4)

3- Observa partículas en suspensión del producto original en el almíbar:

& Sí\_\_ No\_\_      Ç Sí\_\_ NO\_\_      ¿ Sí\_\_ NO\_\_      \* Sí\_\_ NO\_\_  
 / Sí\_\_ NO\_\_      > Sí\_\_ NO\_\_

4- Considera usted que este producto se ve afectado por la presencia de estas partículas:

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      \* \_\_\_\_      / \_\_\_\_      > \_\_\_\_

Nada(1), Poco(2), Regular(3), Mucho(4)

### **Prueba de Textura (Puede usted tocar el Producto)**

1- Como considera que es la textura del producto:

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      \* \_\_\_\_      / \_\_\_\_      > \_\_\_\_

Muy duro(1), Blando(2), Semi blando(3) Pegajoso(4), Pastoso(5)

- Para usted cual de todos los productos que se le presentaron, es el mejor:

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      \* \_\_\_\_      / \_\_\_\_      > \_\_\_\_

## Anexo 4 b. Mermelada de jocote

Nombre : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Profesión u ocupación: \_\_\_\_\_.

Recomendaciones:

- No realizar ningún gesto, ni comentarios durante la realización de la prueba.
- Favor de no mirar a sus compañeros de prueba.
- No tocar ni probar las muestras a menos que se le indique.
- Después de cada prueba de tacto y degustación, puede lavarse las manos y tomar agua.

### A) Presentación del producto

- 1.Cuál de las siguientes presentaciones considera usted que es la mas recomendable para ser comercializada?

& \_\_\_\_\_ Ç \_\_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

2. Si usted compara este producto basándose en su color con las diferente muestras que se le presentan, ¿cuál elegiría?.

& \_\_\_\_\_ Ç \_\_\_\_\_ ¿ \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

### B) Prueba de Olor

1. ¿Puede percibir usted algún olor característico del producto original en cada muestra?

& Sí\_\_ No\_\_ Ç SÍ\_\_ NO\_\_ ¿ SÍ\_\_ NO\_\_ a SÍ\_\_ NO\_\_

Si su respuesta fue **si**, en que escala lo clasificaría(solo poner él numero de la aseveración que usted eligió.)

Muy agradable (1), Moderadamente agradable (2), Ligeramente agradable (3), Desagradable(4), Ni agradable, ni desagradable(5)

**C) Prueba de Sabor (Puede usted probar el producto.)**

1. ¿El producto es agradable a su paladar?

& Sí\_\_ No\_\_      Ç Sí\_\_ NO\_\_      ¿ Sí\_\_ NO\_\_      a Sí\_\_ NO\_\_

2. ¿En cuanto a su sabor cual cree que es la mejor muestra?

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      a \_\_\_\_

3. ¿Qué sensación le produjo las diferentes muestras en su paladar?

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      a \_\_\_\_

Dulce (1), Simple (2), Amargo (3), Astringente(4), Avinagrado (5)

4-En cuanto a lo dulce del producto, como lo clasifica:

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      a \_\_\_\_

Sin sabor(1), Poco dulce(2), Ligeramente dulce(3), Dulce(4), Muy dulce(5).

**D) Prueba de Textura (Puede usted tocar el Producto)**

1. Como considera que es la textura del producto:

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      a \_\_\_\_

Viscoso(1), Elástico(2), Cremoso(3), Granuloso(4), Arenoso(5), Blanda(6), Firme(7), Pegajoso(8), Pastoso(9).

2- Como considera usted la textura presentada en cada producto:

Malo(1), Regular(2), Bueno(3), Muy Bueno(4), Excelente(5)

**E) Untuosidad (Puede untar la galleta que se le ha proporcionado-favor no comérsela, hasta que se le indique)**

1- Como considera la untuosidad del producto

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_      a \_\_\_\_

Fácil de untar (1), Difícil de untar (2), Unto intermedio (3)

### Anexo 4c. Jalea de jocote

Nombre : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Profesión u ocupación: \_\_\_\_\_.

Recomendaciones:

- No realizar ningún gesto, ni comentarios durante la realización de la prueba.
- Favor de no mirar a sus compañeros de prueba.
- No tocar ni probar las muestras a menos que se le indique.
- Después de cada prueba de tacto y degustación, puede lavarse las manos y tomar agua.

#### A) Presentación del producto

1. Cuál de las siguientes presentaciones considera usted que es la mas recomendable para ser comercializada?

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_

2. Si usted compara este producto, basándose en el color de las diferentes muestras que se le presentan, ¿cuál elegiría?.

& \_\_\_\_      Ç \_\_\_\_

#### B) Prueba de Olor

2. ¿Puede percibir usted algún olor característico del producto original en las muestras?

& Sí\_\_ No\_\_      Ç Sí\_\_ NO\_\_

Si su respuesta fue **si**, en que escala lo clasificaría(solo poner él numero de la aseveración que usted eligió.)

Muy agradable (1), Moderadamente agradable (2), Ligeramente agradable (3), Desagradable (4)

#### C) Prueba de Sabor (Puede probar el producto.)

4. ¿El producto es agradable a su paladar?

& Sí\_\_ No\_\_      Ç SÍ\_\_ NO\_\_

5. ¿En cuanto a su sabor cual cree que es la mejor muestra?

& Sí\_\_ No\_\_      Ç SÍ\_\_ NO\_\_

6. ¿Qué sensación le produjo las diferentes muestras en su paladar?

& \_\_\_\_\_      Ç \_\_\_\_\_

Dulce (1), Simple (2), Amargo (3), Astringente(4), Avinagrado (5)

#### **D) Prueba de Textura (Puede tocar el producto)**

1. Como considera que es la textura del producto:

& \_\_\_\_\_      Ç \_\_\_\_\_

Granuloso(), Arenoso(), Pastoso(), Pegajoso()

#### **D.1 Prueba de consistencia (Puede tocar el producto)**

1- Como considera usted que es la consistencia del producto:

Firme(1), Acuoso(2), Consistente(3)

#### **E) Untuosidad (Puede untar la galleta que se le ha proporcionado-favor no comérsela, hasta que se le indique)**

1- Como considera la untuosidad del producto

& \_\_\_\_\_      Ç \_\_\_\_\_      ¿ \_\_\_\_\_      a \_\_\_\_\_

Fácil de untar (1), Difícil de untar (2), Unto intermedio (3)

- En cuanto a su transparencia como la considera:

Sin transparencia(1), poco transparente(2), transparente(3)

## Anexo 5 . Análisis de suelos .

### 5 a. Zona de Ahuachapan

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
AGROPECUARIA Y FORESTAL  
LABORATORIO DE SUELOS  
TEL. 338-4266 EXT.248

San Andrés, 24 de julio de 2003.

CARTA No. 10105

Nombre del Agricultor: <b>JESUS LOPEZ</b>
Cantón: El Junquillo
Departamento: Ahuachapan
Solicitante: Fidel Angel Parada Banco de Germoplasma

No. Laboratorio	<b>Muestra 10227</b>
Identificación de la muestra	1
Profundidad de muestra	0-30 cm
Utiliza riego SI o NO	No
Area representada/muestra	1 Mz
Cultivo que desea fertilizar	Jocote
Edad, si es cultivo perenne	3 años
Topografía del terreno	Semiplano

#### RESULTADO DEL ANALISIS

Textura		FRANCO ARCILLO ARENOSO
pH en agua	5.6	MODERADAMENTE ACIDO
Fósforo (ppm)	1	MUY BAJO
Potasio soluble (ppm)	124	ALTO
Materia Orgánica %	0.76	BAJO
Zinc (ppm)	0.13	MUY BAJO
Manganeso (ppm)	14.76	MUY ALTO

### Anexo 5 b. Zona de San Matías , La Libertad.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
AGROPECUARIA Y FORESTAL  
LABORATORIO DE SUELOS  
TEL. 338-4266 Ext.248

San Andrés, 23 de enero de 2003.

CARTA No. 10001

IDENTIFICACION:	
Nombre del Agricultor: <b>HUMBERTO AGUILAR</b>	
Nombre de la Finca: Caserío el Cerro      Cantón: El Jocote.	
Municipio: San Matías	Departamento: La Libertad
Solicitante: Fidel Angel Parada	

No. Laboratorio	Muestra No.10001
Identificación muestra	1
Profundidad de la muestra	0-30 cm
Utiliza riego SI o NO	No
Area representada/muestra (mz)	875 m <sup>2</sup>
Cultivo que desea fertilizar	Jocote
Edad, si es cultivo perenne	2 años
Topografía del terreno	Ladera

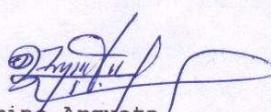
RESULTADO DEL ANALISIS:

Textura	FRANCO ARCILLO ARENOSO	
pH en agua	5.9	MODERADAMENTE ACIDO
Fósforo (ppm)	64	MUY ALTO
Potasio (ppm)	810	MUY ALTO
Materia Organico (%)	10.85	ALTO
Calcio (Meq/100g)	12.6	ALTO
Magnesio (Meq/100g)	4.1	ALTO

## RECOMENDACIONES

## JOCOTE

Edad	Epoca	Cantidad/planta	Fertilizante
2do. año	Mayo	2.0 onzas	Fórmula 16-20-0
	Julio	6.0 onzas	Sulfato de Amonio
	Septiembre	3.0 onzas	Urea
3er. año	Mayo	8.0 Onzas	Fórmula 16-20-0
	Julio	14 Onzas	Sulfato de Amonio
	Septiembre	4.0 Onzas	Urea
4to año	Mayo	12 Onzas	Fórmula 16-20-0
	Julio	16 Onzas	Sulfato de Amonio
	Septiembre	5.0 Onzas	Urea

  
 Ing. Quirino Argueta  
 Técnico en Fertilización.



## Anexo 5c. Zona Tinteral, Coatepeque.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
AGROPECUARIA Y FORESTAL  
LABORATORIO DE SUELOS  
TEL. 338-4266 Ext.248

San Andrés, 22 de Enero de 2003.

CARTA No. 10002

Nombre del Agricultor: DAVID MARTÍNEZ	
Nombre de la finca:	Cantón: El Tinteral
Municipio: Coatepeque	Departamento: Santa Ana
Solicitante: Fidel Parada	

No. Lab.	Muestra No.10002	Muestra No. 10003	Muestra No. 10004	Muestra No.10005
Identificación de la muestra	Abajo No.1	Arriba No.2	No.3	No.4
Profundidad de muestra	0.30 cm.	0.30 cm.	0.30 cm.	0.30 cm.
Utiliza riego SI o NO	No	No	No	No
Area (mz)	875 m <sup>2</sup>	875 m <sup>2</sup>	875 m <sup>2</sup>	875 m <sup>2</sup>
Cultivo que desea fertilizar	Jocote	Jocote	Jocote	Jocote
Mes en que sembrara	Abril	Abril	Abril	Abril
Edad, si es cultivo perenne	3 años	3 años	3 años	3 años

### RESULTADO DEL ANALISIS:

Textura	FRANCO ARENOSO	FRANCO ARENOSO	FRANCO ARENOSO	FRANCO ARENOSO
pH en agua	5.6 MODERADAMENTE ACIDO	5.3 FUERTEMENTE ACIDO	6.8 NEUTRO	6.0 MODERADAMENTE ACIDO
Fósforo (ppm)	4 MUY BAJO	1.0 MUY BAJO	49 MUY ALTO	273 MUY ALTO
Potasio (ppm)	213 MUY ALTO	261 MUY ALTO	232 MUY ALTO	654 MUY ALTO
Materia orgánica (%)	3.07 MEDIO	3.5 MEDIO	0.96 BAJO	0.66 BAJO
Calcio (Meq/100g)	3.8 BAJO	4.3 ALTO	1.9 MUY BAJO	2.0 MUY BAJO
Magnesio (Meq/100g)	1.4 BAJO	1.4 BAJO	0.8 MUY BAJO	0.7 MUY BAJO

## RECOMENDACIÓN:

## JOCOTE LOTE 1 Y 2

Edad	Epoca	Cantidad/planta	Fertilizante
3er año	Mayo	7.0 onzas	Formula 18-46-0
	Julio	9.0 onzas	Nitrato de Amonio Calcareo
	Septiembre	6.0 onzas	Urea
4to año	Mayo	8 Onzas	Formula 15-15-15
	Julio	12 Onzas	Sulfato de Amonio
	Septiembre	8 Onzas	Urea

## JOCOTE LOTE 3 Y 4

Edad	Epoca	Cantidad/planta	Fertilizante
3er año	Mayo	6.0 onzas	Sulfato de Amonio
	Julio	11 onzas	Sulfato de Amonio
	Septiembre	4.0 onzas	Urea
4to año	Mayo	8.0 Onzas	Sulfato de Amonio
	Julio	5.0 Onzas	Urea
	Septiembre	12 Onzas	Sulfato de Amonio

## ENCALADO LOTE No. 1 Y 2 :

Aplicar 5 Lb/Arbol de Cal Dolomitica en el mes de Abril.

**IMPORTANTE:** Después de aplicar Cal, debe de tomarse de nuevo el pH del suelo antes de hacer nuevas aplicaciones, es importante hacerlo para conocer como ha aumentado el pH con las cantidades de Cal agregadas y evitar sobreencalar.

Ing. Quirino Argueta  
Técnico en Fertilización.



## Anexo 6. Descriptores

### IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

#### **CULTIVO DE JOCOTE (*Spondias spp.*)**

##### ***No. De muestra: # 1***

Recolector: Moz Preza, Navarrete Jiménez, Núñez López.

Fotografía:

Fecha de recolección: 19 de febrero

Nombre de lugar: San Matías

Caserío: El Cerro

Cantón: El Jocote Municipio: San Matías

Depto. La Libertad

Cultivo asociado a la plantación: Ninguno

Topografía del terreno: Inclinado

Pendiente: 25-30%

Coordenadas del sitio en estudio:

Latitud \_\_\_\_\_. Longitud \_\_\_\_\_.

m.s.n.m \_\_\_\_\_.

#### 1. Características del árbol

- Forma del árbol (1-Elipsoide, 2-Esferoide, 3-Obloide, 4-Otros): Achaparrado
- Habito decrecimiento(1.erecto,2.extendido,3.Horizontal, 4.abierto,5.Otros): Horizontal
- Diámetro: 13.4 cm
- Altura: 6 m
- Tipo de copa(1.Abierta 2.Cerrada 3.No definida): abierta
- Ramificación:(1.Escasa,2.Media,3.Densa):

#### 1.1 Raíz

- Tipo de raíz (1.Pivotante 2.Adventicia): adventicias
- Corteza: color según tabla Munsell: 5R 4/2
- Color :
- Tipo: estriada.

#### 2. Características de Hojas

- Ciclo de vida vegetativo(1.perennifolia,2.Caducifolio 3.Semipersistente): Caducifolio

- Forma de la Hoja(1.Palmeada compuesta,2.Pinnada,3. Imparipinada 4.subcaducifolio):Imparipinada
- Color del Haz: verde oscuro
- Color del envés: verde claro
- Pubescencia de la hoja (envés): (1. Ausente, 2. Media, 3. Baja): ausente
- Tipo de nerviación: Penninervia
- Longitud de la hoja (medida de la base del pecíolo hasta la punta de la lámina):5.10 cm
- Medición de Foliolos:  
Largo:3.3 a 4.8 cm  
Ancho: 1.8 a 2.15 cm
- Numero de Foliolos contenidos en una hoja: 22 Foliolos
- Disposición de hojas(1.alternas,2.opuestas) hojas Alternas

#### 1. Características de la Flor

##### Cáliz

Numero: posee 5 sépalos libres

#### 3.2 Corola

Numero: posee 5 pétalos libres

Color: Rojo púrpura

#### 3.3 Androceo (Estambres):

Número: posee 10 estambres libres

#### 3.4 Gineceo: posee 5 carpelos libres

#### 3.5 Sexo de la flor: Hermafrodita

#### 2. Inflorescencia

- Tipo de floración(1.dispersa,2.intermedia, 3.profuso):Dispersa
- Tipo de inflorescencia(1.canícula,2.racimo,3.ambas, 4.otros):Racimos
- Posición de las flores(1.axilares,2.terminales,3.ambas,4. caulinares): Axilares
- Fecha de inicio de la floración: Noviembre
- Fecha final de la floración: Febrero a Marzo
- Color de la flor abierta: Rojo púrpura
- 

#### 3. Características del Fruto

- Forma del fruto(1.ovoide, 2.alargado, 3.redondo, 4.cuello pronunciado, 5. redondo achatado, 6. otros): redondo a ovalado
- Tamaño: Longitud:2.41 a 3.61 cm  
Diámetro: 2.0 a 3.15 cm
- Peso del fruto:15.29 a 28. gr

- Textura de la cáscara o consistencia (1. lisa, 2. áspera, 3. rugosa, 4. con hoyos, 5. desigual, 6. estriada, 7. otros):lisa

- Color de la cáscara:

Estado Sazón: Verde amarillento  
Estado maduro: Rojo profundo

- Sabor del fruto:  
Sazón: Ácido-dulce  
Maduro: Dulce

- Sujeción del fruto al tallo (1. débil, 2. media, 3. fuerte):media

- Jugosidad : Jugoso

- Numero estimado de frutos por árbol: 1500-2000

6- Cosecha

- Fecha de inicio de cosecha: marzo-abril
- Fecha de finalización de cosecha: mayo

7- Semilla

- Forma de la semilla: alargada
- Color de la semilla: Transparente a blanco

8- Otros usos

- Usos de la plantación: Comercial

9- Observaciones particulares

---

---

---

---

## **Anexo 7 . Datos de pasaporte.**

### **Anexo 7 a . Jocote Barón rojo**

#### **1- Pasaporte**

**Familia:** anacardiáceas

**Genero:** Spondias

**Especie:** Purpurea

**Variedad:** Barón rojos

**Nombre Local:** Barón rojo, Ácido.

#### **2- Geografía**

**Departamento:** Santa Ana.

**Municipio:** Coatepeque

**País:** El Salvador

**Altitud:** 620 msnm.

#### **3-Topografía**

Accidentada.

#### **4- Tipología del sitio**

Plantación comercial

#### **5- Textura del Suelo**

Suelo franco arenoso

#### **6- Iluminación**

Soleado.

#### **7- Características del material**

**7.1 Condición de crecimiento:** Cultivado

**7.2 Habito de crecimiento:** Arbustos

**7.3 Abundancia de la población:**

**7.4 Variabilidad:**

**7.5 Años de plantación:** 3 años

**7.6 Rendimiento:**

**7.6.1 cultivo:** Mixto (comercial y consumo).

**7.7 Material Colectado:** ,flor, fruto, hoja, corteza,

**7.8 Cantidad Colectada:** flor: 10, fruto 10, hojas 10, corteza 5

**Anexo 7 b. Jocote de Azucarón****2- Pasaporte****Familia:** anacardiáceas**Genero:** Spondias**Especie:** Purpurea**Variedad:** Azucarón**Nombre Local:** Azucarón, Dulce**3-Topografía**

Plana

**5- Textura del Suelo**

Suelo franco arcillo arenoso

**7- Características del material****7.1 Condición de crecimiento:** Cultivado**7.2 Habito de crecimiento:** Arbustos**7.3 Abundancia de la población:****7.4 Variabilidad:****7.7 Años de plantación:****7.8 Rendimiento:****7.8.1 cultivo:** Mixto (comercial y consumo).**7.9 Material Colectado:** ,flor, fruto, hoja, corteza,**7.10 Cantidad Colectada:**

flor: 10, fruto 10, hojas 10, corteza 5.

**2- Geografía****Departamento:** Ahuachapán**Municipio:** Ahuachapán**País:** El Salvador**Altitud:****4- Tipología del sitio**

Plantación comercial

**6- Iluminación**

Soleado.

## **Anexo 7 c. Jocote Pitarrillo amarillo**

### **3- Pasaporte**

**Familia:** anacardiáceas

**Genero:** Spondias

**Especie:** Purpurea

**Variedad:** Azucarón

**Nombre Local:** Pitarrillo, Pitarrilla

### **3-Topografía**

Plana

### **5- Textura del Suelo**

Suelo franco arcillo arenoso

### **7- Características del material**

**7.1 Condición de crecimiento:** Cultivado

**7.2 Habito de crecimiento:** Arbustos

**7.3 Abundancia de la población:**

**7.4 Variabilidad:**

**7.9 Años de plantación:**

**7.10 Rendimiento:**

**7.10.1 cultivo:** consumo.

**7.11 Material Colectado:** ,flor, fruto, hoja, corteza,

**7.12 Cantidad Colectada:**

flor: 10, fruto 10, hojas 10, corteza 5.

### **2- Geografía**

**Departamento:** Ahuachapán

**Municipio:** Ahuachapán

**País:** El Salvador

**Altitud:**

### **4- Tipología del sitio**

Árboles de traspatio

### **6- Iluminación**

Soleado.

**Anexo 7 d. Jocote Tronador****4- Pasaporte****Familia:** anacardiáceas**Genero:** Spondias**Especie:** Purpurea**Variedad:** Azucarón**Nombre Local:** Tronador**3-Topografía**

Plana

**5- Textura del Suelo**

Suelo franco arcillo arenoso

**7- Características del material****7.1 Condición de crecimiento:** Cultivado**7.2 Habito de crecimiento:** Arbustos**7.3 Abundancia de la población:****7.4 Variabilidad:****7.11 Años de plantación:****7.12 Rendimiento:****7.12.1 cultivo:** consumo.**7.13 Material Colectado:** ,flor, fruto, hoja, corteza,**7.14 Cantidad Colectada:**

flor: 10, fruto 10, hojas 10, corteza 5.

**2- Geografía****Departamento:** Ahuachapán**Municipio:** Ahuachapán**País:** El Salvador**Altitud:****4- Tipología del sitio**

Árbol de traspatio

**6- Iluminación**

Soleado.

**Anexo 7 e. Jocote Iguana****5- Pasaporte****Familia:** anacardiáceas**Genero:** Spondias**Especie:** Purpurea**Variedad:** Azucarón**Nombre Local:** Iguana**3-Topografía**

Plana

**5- Textura del Suelo**

Suelo franco arcillo arenoso

**7- Características del material****7.1 Condición de crecimiento:** Cultivado**7.2 Habito de crecimiento:** Arbustos**7.3 Abundancia de la población:****7.4 Variabilidad:****7.13 Años de plantación:****7.14 Rendimiento:****7.14.1 cultivo:** Cercas vivas.**7.15 Material Colectado:** ,flor, fruto, hoja, corteza,**7.16 Cantidad Colectada:**

flor: 10, fruto 10, hojas 10, corteza 5.

**2- Geografía****Departamento:** Ahuachapán**Municipio:** Ahuachapán**País:** El Salvador**Altitud:****4- Tipología del sitio**

Cercos

**6- Iluminación**

Soleado.

## **Anexo 7 f. Jocote Guaturca y Pitarrillo rojo**

### **6- Pasaporte**

**Familia:** anacardiáceas

**Genero:** Spondias

**Especie:** Purpurea

**Variedad:** Guaturca, turco, Pitarrillo rojo

**Nombre Local:** Azucarón, Dulce

### **2- Geografía**

**Departamento:** La Libertad

**País:** El Salvador

### **3-Topografía**

Plana

### **4- Tipología del sitio**

Colección para Investigación

### **5- Textura del Suelo**

Suelo Franco Arenoso

### **6- Iluminación**

Soleado.

### **7- Características del material**

**7.1 Condición de crecimiento:** Cultivado

**7.2 Habito de crecimiento:** Arbustos

**7.3 Abundancia de la población:**

**7.4 Variabilidad:**

**7.15 Años de plantación:**

**7.16 Rendimiento:**

**7.16.1 cultivo:** Investigación

**7.17 Material Colectado:** ,flor, fruto, hoja, corteza,

**7.18 Cantidad Colectada:**

flor: 10, fruto 10, hojas 10, corteza 5.

**Anexo 8 . Lista de caracteres utilizadas en la caracterización.**

Identificación:

Número de identificación e identificación de la planta.

País de procedencia.

Localidad de procedencia.

Año de introducción.

✓ Planta:

Estado fisiológico.

Altura en metros.

Diámetro en centímetros.

✓ Tallo:

Ataque de barrenador.

✓ Hojas:

Número de folíolos.

Longitud del pecíolo.

Ancho promedio del folíolo.

Largo promedio del folíolo.

Color de la hoja.

✓ Flores:

Color de la flor.

Número de pistilos.

Número de anteras.

Número de pétalos.

Número de sépalos.

✓ Fruto:

Total de frutos recolectados.

Ataque de *Leptoglossus zonatus*.

Ataque de mosca de la fruta.

Longitud del fruto en cm (promedio)

Diámetro del fruto: Polar cm (promedio)    Ecuatorial cm.

Color del fruto (Código).

Forma del ápice del fruto.

Forma de la base del Fruto.

Forma del fruto: elíptico redondeado.

Número de semilla por fruto.

