

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**



EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EN LA RESINA DEL  
BÁLSAMO (*Myroxylon balsamun variedad pereirae Royle Harms*)  
PRODUCIDA EN SEIS MUNICIPIOS DE LA CORDILLERA DEL BÁLSAMO.

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:**

KAREN MARÍA CASTRO LÓPEZ

JULIO ANTONIO PALACIOS

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

LICENCIATURA EN QUÍMICA Y FARMACIA.

JULIO 2005

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.



**©2004, DERECHOS RESERVADOS**

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento,  
sin la autorización escrita de la Universidad de El Salvador

<http://virtual.ues.edu.sv/>

**SISTEMA BIBLIOTECARIO, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

## **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTORA:

*Dra. María Isabel Rodríguez.*

SECRETARIA GENERAL:

*Licda. Alicia Margarita Rivas de Recinos.*

## **FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**

DECANO:

*Lic. Salvador Castillo Arévalo*

**SECRETARIA:**

*MSc. Miriam del Carmen Ramos de Aguilar.*

## **COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

### **Coordinadora General.**

*Licda. María Concepción Odette Rauda Acevedo.*

### **Asesora de área Gestión Ambiental y Calidad Ambiental.**

*Licda. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez.*

### **Docente Director.**

*Licda. Rhina Antonieta Toledo Mendoza*

## AGRADECIMIENTO

Gracias, Dios Padre por darnos sabiduría y permitirnos culminar una de nuestras metas, por brindarnos los medios y las personas adecuadas para poder desarrollar y culminar esta Investigación.

A nuestra Docente Directora Licda. Rhina Antonieta Toledo Mendoza, por sus sabios consejos y apoyo incondicional, por heredarnos parte de sus conocimientos, pero sobre todo por brindarnos su amistad.

A la Facultad de Química y Farmacia, por formarnos y proporcionarnos los conocimientos necesarios que nos permitirán evolucionar y sobresalir positivamente a lo largo de nuestra vida.

A los Balsameros *Miguel Figueroa y Abelardo Salvador Díaz* del municipio de San Julián, *Rodrigo Salomón Pérez Martínez y Félix Napoleón Cisnecio* del municipio de Cuisnahuat, *Honorio de León y Reina Isabel Gonzáles* del municipio de Ishuatán, *José Luis Lejía, Fernando Alonso Cortés y a la familia García* del municipio de Chiltiupán, *Omar Javier Cuellar Escobar* del municipio de Teotepeque, a los habitantes de las balsameras *Tierra Colorada y El Monzón* del municipio de Tepecoyo, ya que gracias a su ayuda se desarrollo y culmino esta investigación

A la *Licda. María Concepción Odette Rauda Acevedo, MSc. Sonia Marisela Lemus* y *Licda. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez*, por su dedicación y consejos en el desarrollo de esta investigación.

A la *Licda. Edith Campos*, por su apoyo y contribución a esta investigación.

A todo el personal de APROCSAL, especialmente a su directora *Lic. Margarita Posada*, que muy gentilmente nos brindó las instalaciones y el equipo necesario para realizar parte de los análisis de esta investigación.

A INTERVIDA, por habernos brindado su apoyo y colaboración en el desarrollo de esta Investigación.

### **Dedicatoria.**

A *Dios* Padre, todo poderoso por regalarnos sabiduría e inteligencia, por llevarnos en sus manos y protegernos en todo momento, Gracias por la magia de la vida, vida que me permite alcanzar y finalizar satisfactoriamente esta meta.

A mis Padres, *Julio Valencia y Teresa de Jesús Palacios*, por estar a mí lado en cada momento de mí existencia, brindándome sus consejos y su sabiduría, por darme la herencia más grande de mi vida, su cariño y una educación.

A mis Hermanas, *Evelyn Jeannette y Maria Teresa*,

A mis Hermanos, *Pool William, Isaac Enrique y Jesús Alberto*, por estar a mí lado compartiendo momentos de angustia, alegría y felicidad, por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A mí querida *Licda. Guadalupe Zepeda*, por compartir su alegría y felicidad, por su apoyo incondicional en el cumplimiento de esta meta.

A la familia *Zepeda Castaneda*, por importante contribución al desarrollo y cumplimiento de esta meta.

A todos los parientes, *abuelos, abuelas, tíos, tías, sobrinos y sobrinas*, que de una o de otra forma contribuyeron a mi formación.

A mi compañera de tesis, *Karen Castro*, por su amistad y por su dedicación en la realización de esta investigación.

A todos aquellos amigos y amigas que contribuyeron para que se lograra el cumplimiento de esta meta.

A mis futuras generaciones, que esta investigación sirva como una herramienta para la infinidad de objetivos que se pueden alcanzar, siempre y cuando pensemos en el bienestar de las personas que lo necesitan.

A todos mis más sinceros agradecimientos, a ustedes esta dedicado este esfuerzo.

***Julio Antonio Palacios.***

## **DEDICATORIA**

A ti Cristo Redentor por guiarme, sostenerme en las dificultades, y por darme una oportunidad más de vida y poder culminar esta meta.

A mis padres, Sonia y Alfredo y a mi hermana Lourdes, gracias por su apoyo y confianza en mí, los amo y que mi Señor Jesús los bendiga siempre.

A mi esposo Roger por su tiempo, dedicación, apoyo, amor y consejos.

Te Amo, gracias por estar a mi lado.

A mis hijos Fernando Alfredo y Christopher Alexander por ser una de las grandes bendiciones en mi vida y motivo para seguir adelante. Los amo.

A mis Suegros y Cuñadas porque siempre me apoyaron moralmente.

A mi familia y amigos.

***Karen María***



## INDICE

	Pág.
Capítulo I. Introducción	xxv
Capítulo II. Objetivos	
2.1 Objetivo General	27
2.2 Objetivos Específicos	27
Capítulo III. Marco Teórico	
3.1 Monografía del Bálsamo	29
3.1.1 Clasificación Taxonómica	29
3.1.2 Descripción Botánica	31
3.1.3 Composición Química	33
3.1.4 Farmacología y Actividad Biológica	33
3.1.5 Usos Medicinales	36
3.1.6 Toxicidad	37
3.1.7 Productos Farmacéuticos patentados	38
Elaborados a partir de resina de Bálsamo	
3.2 Historia del Bálsamo	38
3.2.1 Proceso de obtención de la Resina del Bálsamo	40
3.3 Monografía de Cinameína	44
3.4 Generalidades Sobre Resinas	45
3.4.1 Bálsamos	47
3.4.2 Gonorresinas y Oleogonorresinas	49

## Capítulo IV.

4.	Diseño Metodológico	51
4.1	Investigación Bibliográfica	51
4.2	Investigación de Campo	51
4.2.1	Recolección de la Muestra	53
4.2.2	Diagnóstico de los canales de Comercialización de la resina en los seis municipios.	53
4.3	Etapa de Laboratorio.	54
4.3.1	Pruebas físicas de las Muestras	54
4.3.2	Extracción y cuantificación de en las doce Muestras de resina del Bálsamo.	54
4.3.3	Identificación de la Cinameína obtenida de las doce muestras, mediante la técnica de Cromatografía en capa fina.	57
4.3.4	Recursos Materiales	60

## Capítulo V

### Resultados y Discusión de Resultados

5.1	Análisis de las Figuras	65
5.2	Información documental del Departamento de Sonsonate	67

5.2.1	Discusión y análisis de resultados del Departamento de Sonsonate.	68
5.3	Datos sobre el Municipio de San Julián	70
5.3.1	Discusión y Análisis de resultados del Municipio de San Julián	75
5.4	Datos del Municipio de Santa Isabel Ishuatan	78
5.4.1	Discusión y Análisis de resultados del Municipio de Santa Isabel Ishuatan.	83
5.5	Datos documentales del municipio de Cuisnahuat	85
5.5.1	Discusión y análisis de Resultados del Municipio de Cuisnahuat.	90
5.6	Datos documentales del departamento de La Libertad	92
5.6.1	Discusión y análisis de resultados del Departamento de La Libertad.	93
5.7	Datos documentales del Municipio de Chiltiupán	95
5.7.1	Discusión y Análisis de resultados del Municipio de Chiltiupán.	100
5.8	Datos documentales del Municipio de Teotepeque.	103
5.8.1	Discusión y Análisis de resultados del Municipio de Teotepeque.	108
5.9	Datos documentales del Municipio de Tepecoyo.	111

5.9.1 Discusión y Análisis de resultados del Municipio de Tepecoyo.	116
5.10 Discusión y Análisis de resultados.	125
5.11 Discusion y resultados de las Empresas exportadoras de resina de Bálsamo y países de exportacion.	131
Capítulo VI	
6. Conclusiones	134
Capítulo VII	
7. Recomendaciones	138
Bibliografía	
Anexos	

## ***Índice de Cuadros***

<b><i>Cuadro N°</i></b>	<b><i>Pag.</i></b>
1. Resultados de las encuestas realizadas en las balsameras del municipios de San Julián durante los meses de febrero a mayo del 2004.	71
2. Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo	73
3. Resultados de los análisis por duplicado de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	73
4. Resultados del Rf del estándar y Rf de la muestra de Cinameína extraída de la resina del bálsamo de los municipios.	74
5. Resultados de las encuestas realizadas en las balsameras del municipio de Santa Isabel Ishuatán.	79
6. Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo.	81
7. Resultados de los análisis por duplicada de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	81

8.	Resultados del Rf del estándar y Rf de la muestra de Cinameína extraída de la resina del bálsamo de los municipios.	82
9.	Resultados de las encuestas realizadas en las balsameras del municipio de Cuisnahuat.	86
10.	Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo.	88
11.	Resultados de los análisis por duplicado de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	88
12.	Resultados del Rf del estándar y Rf de la muestra de Cinameína extraída de la resina del bálsamo de los municipios.	89
13.	Resultados de las encuestas realizadas en las balsameras del municipio de Chiltiupán.	96
14.	Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo.	98
15.	Resultados de los análisis por duplicado de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	98

16.	Resultados del Rf del estándar y Rf de la muestra de Cinameína extraída de la resina del bálsamo de los municipios.	99
17.	Resultados de las encuestas realizadas en las balsameras del municipio de Teotepeque.	104
18.	Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo	106
19.	Resultados de los análisis por duplicado de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	106
20.	Resultados del Rf del estándar y Rf de la muestra de Cinameína extraída de la resina del bálsamo de los municipios.	107
21.	Resultados de las encuestas realizadas en las balsameras del municipio de Tepecoyo.	112
22.	Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo.	114
23.	Resultados de los análisis por duplicado de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	114

24.	Resultados del Rf del estándar y Rf de la muestra de Cinameína extraída de la resina del bálsamo de los municipios.	115
25.	Propiedades organolépticas de las muestras de resina de bálsamo de los diferentes municipios.	118
26.	Resultados de los análisis por duplicado de la cuantificación de Cinameína extraída de la resina del bálsamo.	120
27.	Resultados del Rf del estándar y los Rf de las muestras de Cinameína extraída de la resina de bálsamo de los municipios en estudio.	122
28.	Empresas Exportadoras de resina de Bálsamo y Países de Exportación.	127
29.	Comercio Exterior para la resina de Bálsamo, costo y cantidad.	130



## ***Índice de Figuras.***

<b><i>Figura N°</i></b>	<b><i>Pag</i></b>
1. Marcha Analítica del método de extracción de Cinameína de la resina.	56
2. Marcha analítica, identificación de Cinameína a través del método de Cromatografía de Capa Fina.	59
3. Ubicación de la Cordillera del Bálsamo en la Republica de El Salvador.	63
4. Lugares de toma de muestra de la resina del bálsamo para la cuantificación de la Cinameína.	64
5. Mapa del Departamento de Sonsonate.	66
6. Mapa del municipio de San Julián.	69
7. Mapa del municipio de Santa Isabel Ishuatán.	77
8. Mapa del municipio de Cuisnahuat.	84
9. Mapa del Departamento de La Libertad.	91
10. Mapa del municipio de Chiltiupán.	94
11. Mapa del municipio de Teotepeque.	102
12. Mapa del municipio de Tepecoyo.	110

13. Cromatogramas de comparación de la

124

Cinameína extraída de las muestras en estudio frente  
a un Estándar de Cinameína comercial a través de la  
técnica de Cromatografía de Capa Fina.

## ***Abreviaturas***

µg: microgramos	LC <sub>50</sub> : Dosis letal al 50%
ADN: Ácido Desoxirribonucleico	Min: minutos
Av: Avenida	ml: mililitros
Bo: Boulevar	mm: milímetros
C: Calle	mt: Metro
Cms: centímetros	mts: metros
Cps: Centipoins	nm: manómetro
Edif.: Edificio	Ppm: partes por millón
g: Gramo	Pte: Poniente
Kg: Kilogramo	Rf: Índice de Referencia
Km <sup>2</sup> : Kilómetros Cuadrados	Sta: Santa
Kms: Kilómetros	Urb: Urbanización
Lbs: libras	

### ***Siglas***

C.V: Capital Variable

C.A: Centro América

F.B.O : Flete on Board

M.s.n.m: metros sobre el  
nivel del mar

S.A: Sociedad Anónima

### ***Símbolos***

\$: Dólar Americano

%: Por ciento

°C: Grados centígrados

C: carbono

H: Hidrogeno

O: Oxigeno



## RESUMEN

El bálsamo de El Salvador conocido antiguamente como bálsamo del Perú, posee una resina la cual es un rubro de exportación que genera enormes ingresos al país, el componente Químico mas importante es la Cinameína, que es muy utilizada en la industria cosméticos, industria farmacéutica, industria de alimentos e industria tabacalera.

Esta prodigiosa resina es extraída del *Myroxylon balsamun* variedad pereirae Royle Harms, árbol que crece y existe solamente en El Salvador. Por lo que se realizo esta investigación para conocer la cantidad de Cinameína que poseen algunas resinas de la costa del bálsamo.

La investigación se inicio con la selección de los departamentos que atraviesan la costa del bálsamo y que son los que más trabajan con la resina. Se seleccionaron tres municipios de dos (2) Departamentos, reconocidos por su producción y comercialización de la resina del bálsamo, estos municipios son: en el Departamento de Sonsonate, San Julián, Santa Isabel Ishuatán y Cuisnahuat; en el Departamento de La Libertad los municipios de Chiltiupán, Teotepeque y Tepecoyo. En cada uno de estos municipios se recolectaron dos muestras de fincas productoras de resina haciendo un total de doce (12) muestras de resina, a cada una de estas muestras se le extrajo y cuantificó la Cinameína, cuyos resultados fueron comparados con el rango establecido del 45% - 65% de Cinameína.

La Cinameína extraída fue comparada con un estándar comercial de Cinameína mediante la de cromatografía en capa fina.

Se encontró que las doce muestras presentaron un porcentaje de Cinameína dentro de los rangos establecidos. Además en esta investigación se reelaboró la monografía del árbol del bálsamo, con el fin de proporcionar información completa, ya que las bibliografías consultadas no mostraban la información real.

La comercialización de la resina es un factor muy importante para las personas que laboran con este rubro a quienes se les llama balsameros, razón por la cual se realizaron encuestas para obtener un diagnóstico de los canales de comercialización que la resina tiene en cada uno de los municipios seleccionados. También se realizaron visitas a las alcaldías de cada municipio con el objetivo de presentar algunos datos de importancia como cantidad de población, extensión geográfica, altitud, etc. Además para completar la investigación se realizaron investigaciones para conocer las personas y/o empresas que exportan la resina del bálsamo, los países con los que se comercializa, presentándose las nueve empresas diagnosticadas.

Se considera que la información que se presenta en esta investigación es muy valiosa ya que retoma parte de un esfuerzo de las personas que día a día subsiste de esta fuente de empleo, los habitantes de la cordillera del bálsamo, los cuales demandan del apoyo Gubernamental para que esta no desaparezca.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## I. INTRODUCCIÓN

El bálsamo fue conocido por los nativos de estas tierras desde tiempos inmemorables y su extracción es anterior a la conquista de América.

Este árbol es propio de los bosques húmedos, tropicales y subtropicales de la zona.

La historia señala que los españoles, al saber de la existencia de este árbol en El Salvador decidieron ocultar su origen y lo enviaron a España a través de los puertos del Perú, de allí que se le denominó Bálsamo del Perú.

Hoy en día la resina del bálsamo es un rubro de exportación el cual genera grandes ingresos al país; el subproducto de importancia es la Cinameína, ya que es utilizada en el área de Cosméticos como fijador en perfumería, en el área farmacéutica para la elaboración de diferentes productos medicinales, tales como supositorios y ungüentos, en el área de alimentos como saborizante, también es utilizada en cigarrería y tabacaleras.

Por este motivo se hace necesario investigar la cantidad de Cinameína contenida en la variedad del bálsamo cultivado en seis municipios de la Cordillera del Bálsamo, ya que la cantidad de Cinameína depende de la calidad de resina y su precio.



En la presente investigación se reelaborará una monografía de esta especie con el fin de recopilar toda la información bibliográfica existente.

Se realizará un pequeño diagnóstico de los canales de comercialización que poseen estos seis municipios, para presentar resultados de interés a las personas que quieran incursionar en este campo. Por último se realizará la identificación, cuantificación y comparación de la Cinameína obtenida de los seis municipios la cual debe encontrarse entre los rangos de 45 % al 65 % y de parámetro de comparación un estándar de la Cinameína comercial, utilizando la técnica de cromatografía de capa fina.

Con este trabajo de investigación esperamos contribuir al desarrollo del país y a mejorar la calidad de vida de las personas que subsisten de esta fuente de empleo, obteniendo datos confiables de la calidad de la resina del bálsamo, la cual permitirá ser más competitivos en el mercado nacional e internacional.

## **CAPÍTULO II**

### **OBJETIVOS**

## 2. OBJETIVOS.

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Extraer y Cuantificar la Cinameína contenida en la resina del bálsamo (*Myroxylon balsamun* variedad *pereirae* Royle Harms) de seis Municipios ubicados en la cordillera del Bálsamo.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 2.2.1 Reelaborar la monografía del bálsamo con el fin de clarificar toda la Información bibliográfica existente.
- 2.2.2 Comprobar si la cantidad de Cinameína de las doce muestras de Resinas se encuentran en el rango establecido (45- 65 %).
- 2.2.3 Comparar entre el estándar de Cinameína (comercial) y la obtenida de las doce muestras de resina, mediante la técnica de Cromatografía en capa fina.
- 2.2.4 Realizar en los seis municipios un diagnóstico de los canales de Comercialización de la resina del Bálsamo.

**CAPÍTULO III**  
**MARCO TEÓRICO**

### 3.0 MARCO TEORICO

#### 3.1 MONOGRAFÍA DEL BÁLSAMO.

##### 3.1.1 CLASIFICACION TAXONÓMICA.

Nombre Científico:

***Myroxylon balsamun*** variedad

*pereirae* Royle Harms

Nombre común: Bálsamo de El

Salvador, Árbol de Bálsamo, Balsamito,

Bálsamo de las indias, Bálsamo del

Perú, Chichipale, Chirracá, Naba, Nabal,

Paila, Palo de Bálsamo, Pidoreca,

Cereipo, Guatemare<sup>7</sup>.



Hojas de Bálsamo



Semillas de Bálsamo

## Clasificación taxonómica:

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Saphoreas o Saforeas
Familia	Papilionáceas(Leguminosas)
Sub-Familia	Fabaceae
Género	Myroxylon
Especie	Balsamun
Variedad	Pereirae

Clasificada por Royle Harms

La palabra Myroxylon proviene de dos palabras griegas mirón = ungüento, xylon = madera.

### **3.1.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Árbol grande que crece en la llamada costa del Bálsamo, llamado así por ser el único lugar del país en que la especie crece de forma silvestre. Posee una raíz típica formada por una raíz principal que sobrepasa los diez metros de profundidad y raíces laterales o secundarias que permiten un buen anclaje y absorción de nutrientes y agua necesaria para producir la resina<sup>13</sup>.

**El TALLO** del Bálsamo Salvadoreño tiene un tronco cilíndrico más o menos grueso alcanzando una altura de 25 a 30 mts., corteza delgada y áspera por carecer de corcho, oscura y espesa que es donde se deposita la resina.

Su madera tiene una coloración café-rojiza, muy fina, pesada y resistente. Al realizar el proceso de obtención de la resina se obtiene una corteza exprimida la cual se conoce como Estoraque, este es utilizado como un repelente natural de mosquitos y zancudos<sup>8</sup>.

**Sus HOJAS** compuestas imparipinnadas y sus folíolos pequeños de 15 a 20 mm. de ancho y de 3 a 4 cms. de largo, lanceoladas, lustrosas de color oscuro, de pecíolo corto y compuesto, cada ramita de 10 a 12 folíolos. Las hojas se caen en los meses de Diciembre a Febrero.

**Las FLORES** son zigomorfas, hermafroditas, reunidas en inflorescencias racemosas, son blancas, pequeñas y dispuestas en racimos sencillos en las extremidades de las ramas. El cáliz es capulado de 5 dientes poco marcados. La corola irregular de 5 pétalos más largos que el cáliz, el estambre es

anchamente obicular con los pétalos están en número de 10, con filamentos libres; las anteras son uniformes, amarillentas, bilobulares, oblongas y más largas que los filamentos; el ovario esta provisto de dos óvulos apicales y de un estilo encorvado con diminutos estigmas terminales; la época de floración es en los meses de marzo a abril.

**El FRUTO** es una vaina aplanada, amarilla, de unos 7 cms. de largo y con dos aletas laterales de 2 a 3 cms. de ancho indehiscentes, reniforme muy aromáticas, envuelta en capas perispérmicas adornadas con dos alas, angostas la del margen inferior y más ancha la del superior.

**La SEMILLA** generalmente única, es reniforme, bastante aromática, blanca envuelta en dos capas donde se encuentra otro tipo de resinas llamado bálsamo o balsamito. Son de tegumento delgado, cotiledones planos y convexos, formados a partir del fruto el cual tiene una o dos de estas que se forman en el final de la proyección laminar, en lado opuesto de la unión con la rama. El sabor del fruto es amargo, quema fácilmente desprendiendo un perfume muy agradable. La recolección se hace en los meses de octubre hasta principios de diciembre en cuya fecha el árbol ha terminado de botarlo<sup>13</sup>.



### 3.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las hojas, corteza y raíz contienen alcaloides, Glicósidos saponínicos, triterpenos, sesquiterpenlactonas y aceites esenciales. El bálsamo contiene de 25 –30% de material resinoso y 60 a 65% de aceite esencial (Cinameína). El 65% que contiene aproximadamente de **cinameína**, esta formada principalmente por Benzoato de bencilo( $C_{14}H_{12}O_2$ ), Cinamato de Bencilo( $C_{16}H_{14}O_2$ ), Cinámato de cinamilo (estiracina)( $C_{10}H_{16}O_2$ ). La resina esta compuesta de Peruresinotanol, peruviol en forma de éster( $C_{30}H_{22}O$ ), Ácido benzoico, Ácido Cinámico( $C_9H_8O_2$ ), Vainillina 0.05%( $C_8H_8O_3$ ),  $\alpha$  Nerolidol y  $\beta$  Nerolidol 3-5%, trazas de Cumarinas ( $C_{27}H_{26}O_4$ )<sup>13</sup>.

### 3.1.4 FARMACOLOGÍA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Los extractos etanólicos de las hojas y raíces, así como de extractos acuosos y etanólicos de corteza, demuestran actividad inhibidora (*Staphylococcus aureus*). El bálsamo del Perú es un protector local y rubefaciente. Tiene propiedades parasiticidas en ciertas enfermedades de la piel. Es un antiséptico y vulnerario que se aplica solo en soluciones alcohólicas o en forma de ungüento. Los derivados del bálsamo se usan en varias preparaciones farmacéuticas para el tratamiento de hemorroides, tales como supositorios Anusol® y ungüentos Wyanoid®<sup>13</sup>. Se ha encontrado que la resina del bálsamo posee actividad repelente de insectos, pero esta resina no posee una actividad larvívica, esto se demostró cuando se realizaron ensayos preliminares a 500

p.p.m con la resina del bálsamo contra las larvas del mosquito Aedes aegypti, se expusieron a la resina diez larvas del Aedes aegypti a los 30 min no se observó ningún deceso, a las 24 horas no hay deceso de las larvas, comprobando que a esta concentración no presenta actividad larvicida, pudiendo tenerla a concentraciones mayores; la actividad repelente es debida a que enmascara el olor característico de los huéspedes, haciéndolos desagradables o poco atractivos para el insecto <sup>4</sup>.

La información acerca de la actividad antibacteriana de esta especie reporta únicamente que las hojas, raíz y corteza presentan acción contra Staphylococcus aureus, pero en estudios realizados para la determinación de Actividad Antimicrobiana de extracto de veintiséis especies de la flora salvadoreña según el método de Miitcher, al realizar los ensayos la resina del bálsamo mostró actividad a 2000 y 1000 µg / ml contra Escherichia coli y Candida albicans. Dentro de los usos populares terapéuticos no se encontró ninguna referencia del uso antibacteriano de la resina, posiblemente por lo irritante que resulta la aplicación directa de la resina del tracto gastrointestinal y aparato genitourinario donde atacan Echerichia coli y Candida albicans *respectivamente*. Su acción inhibitoria podría deberse a su alto contenido de en aceite esencial Cinameína y ácido Cinámico y benzoico. También podrían intervenir los taninos y flavonoides que contiene<sup>2</sup>.

En el estudio de la “Determinación de la Bioactividad citotóxica de extracto de veintiséis especies vegetales mediante el ensayo simple con Artemia salina” se utilizó la resina del bálsamo para realizar bioensayos con Artemia salina, en el cual los valores de mortalidad obtenidos a concentraciones de 1000, 500, 250, 125, 62.5, 31.25, 7.81 y 3.9  $\mu\text{g} / \text{ml}$  no fue representativo. El bioensayo con Artemia salina se realizó por triplicado para obtener resultados representativos, y el promedio de porcentaje de mortalidad de los tres ensayos es el que se introduce en el programa de computadora PROBIT, el que nos arroja los valores de concentración Letal media (  $\text{LC}_{50}$  ), encontrándose entre  $2.073 \times 10^{-5}$  y 558.0, resultado que refleja la alta toxicidad de algunas plantas y por el contrario de otras su poca toxicidad, lo que nos indica este estudio que la resina del bálsamo a las concentraciones que se realizaron las pruebas no presenta actividad citotóxica<sup>3</sup>.

La resina del bálsamo fue utilizada para determinar la Bioactividad mediante el bioensayo interacción con ADN por Cromatografía líquida de alta resolución, esta resina no mostró bioactividad ya que no redujo el pico del ADN, de acuerdo a la investigación acerca de su toxicidad, consideramos que su uso no es significativamente riesgoso a la concentración utilizada para la evaluación de este bioensayo<sup>9</sup>.

### **3.1.5 Usos Medicinales.**

En El Salvador se usa para la tos rebelde, bronquitis y para curar hongos. Para los indígenas era un curalotodo: anticatarral, antirreumático, golpes, heridas (aceite de bálsamo), y llagas. Para la tos rebelde se prepara una decocción de cáscaras en 2 tazas de agua, se agrega azúcar y se toma varias veces al día. Para curar hongos y heridas, se usa la resina del tronco del árbol, aplicándolo directamente sobre el área afectada<sup>14</sup>.

El Bálsamo es muy importante porque su resina es parte activa en la composición de muchas preparaciones en el área farmacéutica se utiliza como principio activo para la elaboración de productos cicatrizantes que se usan en humanos y animales; también para la elaboración de productos para aliviar cólicos, dolores de estómago, dolores de muela, para aliviar problemas de las vías respiratorias como asma, bronquitis, tos; problemas de la piel como cicatrizantes de úlceras y heridas, dermatitis de contacto provocados por ácaros; se elaboran también productos como: expectorantes, supositorios, repelentes para insectos y cremas para picaduras, tinturas, emulsiones, jarabes, etc<sup>13,14,8</sup>.

El bálsamo del Perú es un protector local y rubefaciente. Tiene propiedades parasiticidas en ciertas enfermedades de la piel. Es un antiséptico y vulnerario que se aplica solo en soluciones alcohólicas o en forma de ungüento.

Industrialmente la Cinameína se usa en el área de perfumería y cosméticos, es insustituible como fijador de lociones y colonias; se emplea como aditivo a jabones detergentes, cremas, shampoo y artículos para el baño<sup>14</sup>.

En el área alimenticia se utiliza la Cinameína en pequeñas cantidades para dar sabor, principalmente se utiliza en bebidas alcohólicas y no alcohólicas, se usa también en postres, lácteos congelados, artículos de panadería, confites blandos, gelatinas y pudines, sabores de chocolote, vainilla y gomas de mascar. En cigarrerías o tabacaleras se usa para darle sabor al cigarrillo<sup>13</sup>.

La semilla del bálsamo es macerada para obtener una tintura alcohólica llamada "*Balsamito*" se emplea como tónico estomacal a la cual se atribuyen propiedades medicinales que ayudan a la expulsión de cálculos urinarios, como antihistamínico, astringente en la eliminación de manchas y suavizante<sup>13</sup>. La madera se utiliza como durmientes de ferrocarril y construcciones aéreas, así como en ebanistería (elaboración de muebles), torneados y pequeñas artesanías<sup>13</sup>.

### **3.1.6 TOXICIDAD**

La manipulación de la resina del bálsamo puede producir dermatitis e irritación.

No debe ser ingerida internamente en grandes cantidades porque puede quemar e irritar el tracto digestivo.

### **3.1.7 PRODUCTOS FARMACÉUTICOS PATENTADOS, ELABORADOS**

#### ***APARTIR DE RESINA DE BÁLSAMO.***

Entre los derivados del bálsamo que se utilizan en preparaciones para el tratamiento de hemorroides, tenemos: supositorios Anusol® y ungüentos Wyanoid®<sup>13</sup>.

### **3.2 HISTORIA DEL BÁLSAMO.**

No se conoce con certeza los orígenes de este prodigioso árbol, sabemos que puede crecer en muchas partes del trópico, pero orgullosamente fué encontrado por primera vez en el área de Cuscatlán. Miguel Ángel García, en su Diccionario Histórico de El Salvador, afirma que el bálsamo negro fue conocido por los nativos de estas tierras desde tiempos inmemorables, y su extracción es anterior a la conquista de América<sup>13</sup>.

El árbol es propio de los bosques húmedos tropicales y sub-tropicales de la zona; se ha reportado en El Salvador con un rango de 300 hasta 1,000 msn principalmente en los departamentos donde se ha reportado su origen, es conocida como Cordillera del Bálsamo, con una precipitación de 2,000 mm/año, temperaturas menores a 24 °C, terrenos con pendientes del 50% a más, suelos de textura franco areno-limoso y pedregosidad abundante<sup>13</sup>.

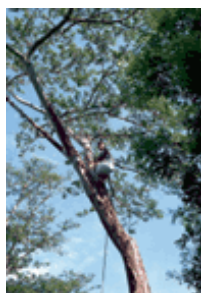
Junto con el cacao, el bálsamo constituye la primera reorganización agrícola, ya que sus propiedades medicinales y aromáticas eran conocidas antes de la conquista<sup>13</sup>.

La historia relata que el emperador Moctezuma de México había decidido conquistar lo que hoy es América Central, y envió a sus hombres a cultivar esta especie para que su ejército pudiera curar sus heridas durante la batalla. La teoría señala que los españoles, al saber de la existencia de este árbol en El Salvador, decidieron ocultar su origen y lo enviaron a España a través de los puertos de Perú, de allí se le denomina bálsamo de Perú<sup>13</sup>.

Al igual que el cacao, los españoles obtenían el bálsamo de los indígenas por compra o trueque, la recolección de la resina se convirtió en una actividad importante de un pequeño grupo a los alrededores de Guaymango, al sur oeste del distrito de Izalco<sup>13</sup>.

El Bálsamo es exclusivo de las costas, pues aún cuando se produce en otras latitudes, no tiene las mismas propiedades que el nuestro.

### 3.2.1 PROCESO DE OBTENCION DE LA RESINA DEL BÁLSAMO<sup>(7)</sup>



El primer paso consiste en seleccionar el árbol, luego se procede a abrir heridas o ventanas en la corteza del árbol, la cual se guarda para posteriormente extraer la resina. Estas son por lo general de 10 a 15 cm de ancho, y de largo entre los 30 a 90 cm.

Depende del tamaño y edad del árbol y del criterio del balsamero el número de heridas que se le harán a un árbol, aunque por lo general oscilan entre 1 a 5.



Una vez abierta la herida se le aplica calor por medio de tizones de leña, lo cual debe ser medido y con mucho cuidado ya que si no se sabe hacer, daña el árbol provocando poca obtención de resina. El punto clave de aplicar calor es en detenerse cuando se observa generación de chispas, lo que indica que ya llegó a la corteza. Estos tizones tradicionalmente solo pueden realizarse con maderas del mismo Bálsamo, El copinol, El Níspero de montaña, entre otras. Esto se debe a que son maderas duras, de alto contenido calórico, y de combustión lenta, lo cual estimula de manera óptima la exudación de la resina. Este calentamiento se realiza durante un período de 1 a 2 días.





Después de aplicarle calor se coloca un pañal o tela sobre la herida y se deja allí durante 15 días. Durante este tiempo el árbol exudará la resina con el fin de cicatrizar la herida y esta será absorbida por el pañal.

Una vez estos se encuentran saturados o completamente húmedos son retirados del árbol y colocados en una olla grande la cual contiene agua hirviendo y se someten a ebullición por varias horas.



Luego son llevados a la torcedera, el que es el instrumento rudimentario en el cual son exprimidos los pañales. La torcedera es trabajada por dos personas, una llamada el mediero y la otra es el propietario.



Cuando son torcidos los pañales, la resina se recibe en un recipiente (olla) y esta resina se va al fondo por su densidad, al mismo tiempo se le agrega un poco de la misma agua caliente al torcel de la que se a utilizado para hervir los pañales y se sigue retorciendo hasta obtener toda la resina posible.

El resultado final es el producto conocido como resina de pañal el cual es más fino y de mayor contenido de Cinameína.

Mientras tanto, los árboles se dejan reposar y una capa de oleoresina forma una protección dura sobre la herida.

La corteza extraída (al abrir las ventanas o heridas al árbol) se coloca a dentro de una cavidad que se le realiza a un trozo del tallo del árbol del bálsamo para fragmentar dicha corteza con punzones.



Herramienta de trabajo elaborado para fragmentar la corteza de bálsamo

Fotografía Municipio Chiltiupán  
Balsamera El Mulinillo

La corteza fragmentada se coloca en un recipiente con agua hirviendo para someterla a un proceso de extracción similar al anterior; obteniendo así la resina de cáscara, esta contiene más impurezas y un contenido menor de Cinameína.

Una vez extraído los dos tipos de resinas, es refinado por medio de cocciones y colados hasta que alcanza un color pardo oscuro y translúcido el cual se dice que ya está libre de impurezas.

El proceso toma alrededor de un mes y se vuelve a repetir. Por lo general la herida realizada se deja descansar y se recurre a explorar otra herida cicatrizada o bien a abrir otra.

Se reporta que en la época de verano se obtiene mayor cantidad de resina, caso contrario es en el invierno los pañales no se adhieren bien a la corteza y además el agua lava el producto de las heridas.

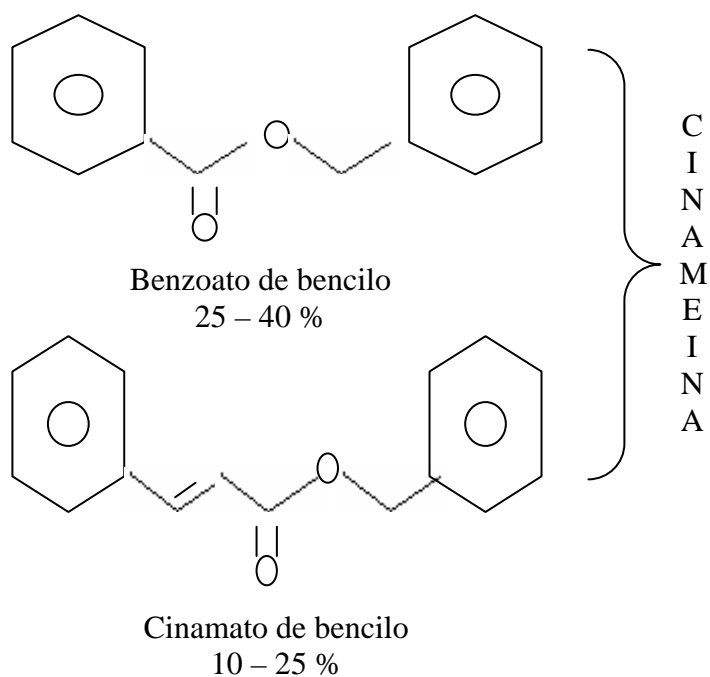
De esta manera se tiene que la producción por lo general se lleva a cabo durante los meses de noviembre a junio y con menor intensidad durante los meses de invierno.

### 3.3 MONOGRAFÍA DE CINAMEINA.

La Cinameína ( $C_{30}H_{26}O_4$ ), es un líquido de color débil, un poco amarillento, olor suave agradable, sabor picante; hierve a  $305\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y se oxida lentamente al aire liberando ácido benzoico y cinámico, el ácido sulfúrico lo convierte en una sustancia resinosa de fórmula  $C_{27}H_{30}O_6$ , fijando sobre ella dos moléculas de agua. El bálsamo contiene del 45 al 65 % de esta resina soluble en alcohol y éter, apenas soluble en agua; de aspecto oleaginoso, fuertemente refringente<sup>13</sup>.

Su densidad es de  $1.098\text{ g/ml}$  a  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  y de  $1.0925\text{ g/ml}$  a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; cristaliza de  $12$  a  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , destila sin alteración a  $305\text{ }^{\circ}\text{C}$  descomponiéndose de  $340\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ , su rotación óptica es dextrógiro visible hasta  $2.30^{\circ} - 1.0^{\circ}$  a  $1.40^{\circ}$ .

Fórmula:



### **3.4 GENERALIDADES SOBRE RESINAS**

Las resinas son productos amorfos de naturaleza química compleja. Suelen formarse en conductos o cavidades esquizógenas o esquizolisígenas y representan productos finales del metabolismo vegetal. En su mayoría son duras, transparentes o traslúcidas, consisten en mezclas complejas de ácidos y alcoholes resínicos, resinotanoles, ésteres, y resenos.

No se disuelven en agua. Algunos autores suponen que se trata de productos de oxidación de terpenos<sup>6,15</sup>.

Muchas veces las resinas se hallan en mezclas más o menos homogéneas con aceites volátiles y se denominan **Oleorresinas**. Son oleorresinas la trementina( se colecta de los pinos, *Pinus palustres* Millers y *Pinus elliottii* Engel, que crecen en Carolina del Norte y del Sur) y el bálsamo de Canadá(obtenido del *Abies balsamea*, árbol alto y perenne, indígena del Norte de Estados Unidos y Canadá. ). Cuando la resina se encuentra mezclada con las gomas se le denomina **Gomorresinas**. Siendo las gomas derivadas hidrocarbonadas solubles en agua, se separan de la resinas con relativa facilidad; entre estas figuran la asafétida, la gutagamba y la mirra<sup>6,15</sup>.

Las **RESINAS**: puras y purificadas suelen ser sólidos quebradizos y amorfos que funden fácilmente por calentamiento tras una etapa preliminar de ablande. Son insolubles en agua pero solubles en alcohol u otro disolvente orgánico,

formando soluciones que por evaporación, depositan resina como película de barniz. Arden con una llama característica.

Las resinas pueden considerarse como productos finales del metabolismo destructivo. Se cree que muchas resultan de la oxidación de los terpenos, sus principales constituyentes pueden clasificarse de la siguiente forma:

**Ácidos resínicos:** Contienen una gran proporción de oxiácidos y muchas veces poseen las propiedades de los ácidos carboxílicos y de los fenoles.

**Alcoholes resínicos.**

Los alcoholes complejos que se conocen como **resinotanoles**, son los que dan la reacción del tanino con las sales de hierro, los que no dan la reacción se denominan **resinoles**. Los alcoholes resínicos se hallan en estado libre o esterificados con ácidos aromáticos simples (benzoico, salicílico, cinámico, umbélico).

**Resenos.**

Son sustancias neutras complejas que no poseen propiedades químicas características. No forman sales ni esteres, son insolubles en álcalis y resisten a la hidrólisis alcalina<sup>6,15</sup>.

### **3.4.1 BÁLSAMOS**

Son mezclas resinosas que contienen una gran proporción de ácidos benzoicos y/o cinámicos, o los ésteres respectivos. El benjuí se considera como una resina balsámica. Entre los bálsamos medicinales figuran el bálsamo de Tolú, el bálsamo de El Salvador, el Estoraque (de levante y americano) y el benjuí (de Siam y Sumatra).

Se ha aplicado erróneamente la palabra “bálsamo” para designar algunas oleorresinas, como bálsamo de Canadá y el bálsamo de Copaiba.

#### **El estoraque.**

Es una resina de bálsamo obtenida del tronco de Liquidambar orientalis miller, este es un árbol que alcanza una altura de alrededor de 15 mt y crece en Asia menor, el producto que se obtiene es una resina conocida como estoraque de Levante. Encontramos también el Liquidambar styraciflua que es un árbol de hasta 40 mts. de altura que crece en el sur de norte América, América Central y Norte de Sudamérica, el producto que se obtiene de esta especie es una resina conocida como estoraque Americano<sup>6,15</sup>.

En El Salvador se le da el nombre de estoraque al subproducto que se obtiene del residuo extraído de la corteza del bálsamo (*Myroxylon balsamun* variedad *pereirae* Royle Harms) la cual es una resina de inferior calidad.

**Bálsamo de El Salvador o del Perú.**

Es un irritante local y también se emplea como parasiticida en ciertas enfermedades de la piel. Como antiséptico y vulnerario se aplica externamente, sea solo, en solución alcohólica o en ungüento. Internamente estimula la expectoración, aunque tal uso no es frecuente<sup>6,15</sup>.

**Bálsamo de Tolú.**

Es necesario en farmacia para preparar la tintura de benjuí compuesta. A veces se emplea como expectorante, y se utiliza mucho para dar sabor agradable a jarabes medicinales, confituras, goma de mascar y productos de perfumería.

**Benjuí:** Posee propiedades antisépticas, estimulantes, expectorantes y diuréticas. La tintura de benjuí y la tintura de benjuí compuesta se emplean como protectores y se aplican tópicamente en cantidad necesaria<sup>6,15</sup>.

Si la resina esta combinada con glucósidos se denomina **Glucorresinas o glicorresinas** como la jalapa y el podófilo.

**Oleorresinas.** Son mezclas homogéneas de resinas y aceites volátiles.

**Las oleorresinas naturales** de las *Coniferales* incluyen las trementinas, el bálsamo de Oregón, el bálsamo de Canadá, la goma de abeto y la sandárica. Las trementinas son oleorresinas líquidas; las otras son semisólidas o sólidas<sup>6,15</sup>.



### **3.4.2 GOMORRESINAS Y OLEOGOMORRESINAS**

#### **Las gomorresinas.**

Son mezclas constituidas principalmente por resinas y gomas. La goma suele ser una sustancia glicosídica de composición similar a la goma arábica. Probablemente la única gomorresina verdadera usada en medicina es la gutagamba que no contiene aceite volátil.

#### **Las oleogomorresinas.**

Son mezclas de resinas, gomas, aceites volátiles y, con frecuencia pequeñas cantidades de otras sustancias. Las principales oleogomorresinas son: la mirra y la asafétida<sup>6,15</sup>.

**CAPÍTULO IV**  
***DISEÑO METODOLÓGICO***

#### **4.0 DISEÑO METODOLOGICO**

Tipo de estudio : Experimental e hipotético deductivo.

La metodología se desarrollo en las siguientes etapas:

#### **4.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRAFICA**

Se realizó en las Bibliotecas de las diferentes Universidades.

Universidad de El Salvador

Universidad Centro Americana José Simeón Cañas

Universidad Politécnica.

[www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/628.html](http://www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/628.html),

[www.elsalvador.com/noticias/2002/5/6/negocios/negoc3.html](http://www.elsalvador.com/noticias/2002/5/6/negocios/negoc3.html),

[www.elsalvadorturismo.gob.sv/edatos.htm](http://www.elsalvadorturismo.gob.sv/edatos.htm)

[www.vape.com.sv/frame\\_Exportación\\_files/exportación2.htm](http://www.vape.com.sv/frame_Exportación_files/exportación2.htm)

#### **4.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

UNIVERSO:

Departamentos que conforman la cordillera del bálsamo.

## MUESTRA:

Seis municipios ubicados dentro de los departamentos de Sonsonate y La Libertad.

Del Departamento de Sonsonate tenemos los siguientes municipios: San Julián, Santa Isabel Ishuatán y Cuisnahuat, del departamento de La Libertad, Chiltiupán, Teotepeque y Tepecoyo.

De los seis municipios seleccionados productores de bálsamo, se escogerán dos fincas o haciendas de cada municipio; en los cuales se colectaran muestras de resina, la cual ha sido extraída a partir de los pañales que fueron colocados en árboles de Bálsamo, seleccionados al azar en cada lugar.

En la selección de estas muestras se tomo en cuenta:

- 1) Las fincas y haciendas las cuales tienen mayor plantación de árboles de bálsamo, por lo cual la producción de resina es mayor.
- 2) Las vías de acceso al lugar.
- 3) El grado de interés y comercialización que se hace con la resina a nivel nacional e internacional, Los lugares seleccionados fueron: finca El chaparral y Dos de Abril del Municipio de San Julián, finca San Miguel y San Pablo del municipio de Ishuatán, finca Punta Piedra y El Copinol Agua Shuca del Municipio Cuisnahuat, todos pertenecientes al Departamento de Sonsonate. Del departamento de La Libertad se seleccionó las fincas El Manzano y Mulinillo del municipio de Chiltiupán,

fincas Santa Rosa y Cuellar del Municipio de Teotepeque, fincas Tierra Colorada y El Monzón del Municipio de Tepecoyo.

#### ***4.2.1 RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA***

Las muestras fueron recolectadas en los lugares seleccionados anteriormente y se tomaron del contenedor de cada finca, se colocaron en recipientes de vidrio color ámbar, boca ancha, con un peso aproximado de 460.0 gramos; bien cerrado y guardarse fuera de la luz solar, rotulados con su etiqueta respectiva que detalla: fecha, Municipio, nombre de la finca, cantidad de muestra, altitud, tipo de suelo, nombre del colector.

#### ***4.2.2 DIAGNÓSTICO DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE LA RESINA EN LOS SEIS MUNICIPIOS.***

Para obtener los resultados de los canales de comercialización de la resina, se elaboro una encuesta en donde se detallan los aspectos generales del municipio y de cada finca o hacienda, vías de acceso, cantidades producidas por año de resina y su comercialización (ver anexo). Para obtener esta información se realizaron visitas a las alcaldías de cada municipio, luego a cada finca con su respectivo propietario.

Se realizaron visitas a COEXPORT, INTERVIDA, se realizo una investigación virtual sobre las empresas exportadoras de la resina del bálsamo con sus respectivos volúmenes para cada lugar de exportación.

### **4.3 ETAPA DE LABORATORIO:**

#### **4.3.1 PRUEBAS FÍSICAS DE LAS MUESTRAS.**

A las muestra de resinas ya codificadas se le verificaron las pruebas Organolépticas de cada una de ellas: Olor, Color y viscosidad.

#### **4.3.2 EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EN LAS DOCE MUESTRAS DE RESINA DEL BÁLSAMO<sup>11</sup>.**

##### **Procedimiento:**

- Pesar 2.5 g de resina del bálsamo directamente en el embudo de separación, luego se agregan 5 ml de agua destilada y 30 ml de éter etílico.
- Se agita durante un minuto.
- Adicionar 2.5 g de NaOH disuelto en 10 ml de agua destilada. Tapar y agitar vigorosamente el embudo de separación,( abriendo la llave de la ampolla periódicamente para evitar una sobre presión del éter evaporado)
- Dejar en reposo durante 15 minutos.
- Se separan dos capas, la capa etérea contiene la Cinameína.
- Dejar unos 3 ml, de capa acuosa y el resto eliminarlo
- Agregar 0.5 g de goma tragacanto y agitar nuevamente.
- Agregar 10 ml de agua y agitar dejarlo reposar 10 minutos
- Eliminar la capa acuosa.
- Colocar en un erlenmeyer la capa etérea y calentar en Hot plate a 100 °C durante 45 minutos.
- Enfriar a temperatura ambiente y pesar.

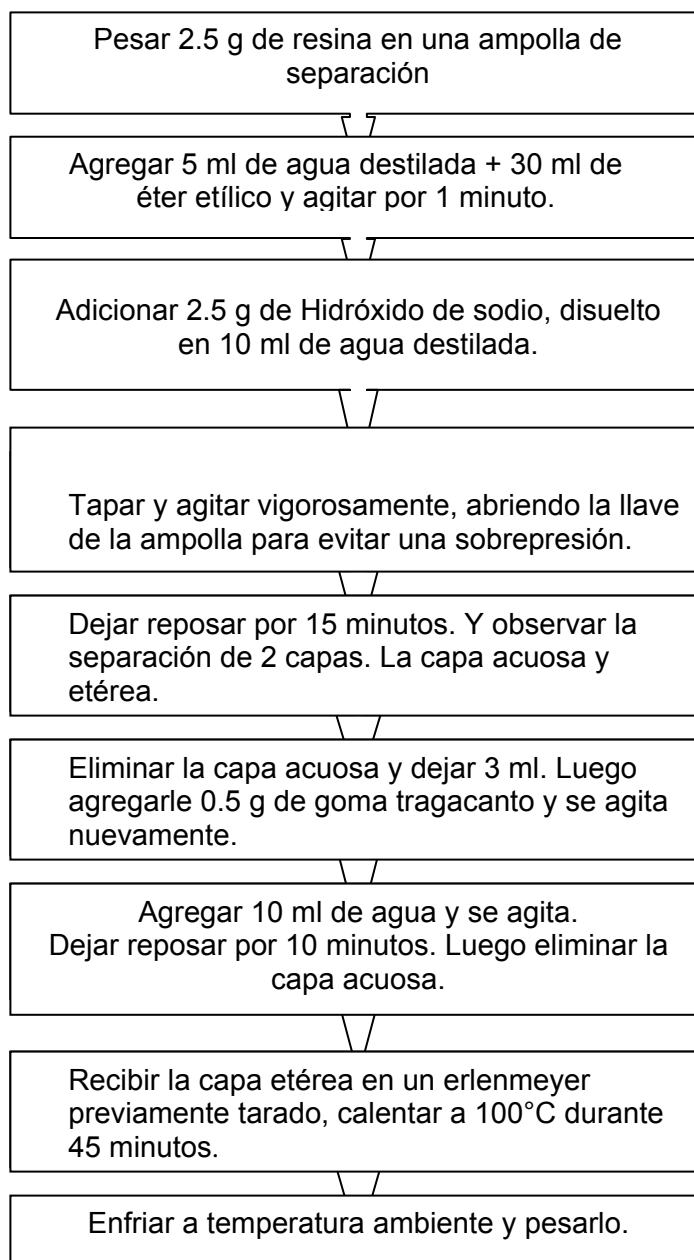
El cálculo del porcentaje de Cinameína, se efectúa mediante la fórmula siguiente:

$$\% \text{ de Cinameína} = (A/B) \times 100$$

Donde:

A = Peso de la Cinameína.

B = Peso de la muestra de Bálsamo.



**Figura. N° 1 Diagrama del método de extracción de Cinameína de la resina<sup>13</sup>.**



### **4.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LA CINAMEÍNA OBTENIDA DE LAS DOCE MUESTRAS MEDIANTE LA TÉCNICA DE CROMATOGRAFÍA DE CAPA FINA.**

St = Estándar comercial de Cinameína

Muestras: Cinameína obtenida de las doce muestras de resina.

Fase estacionaria: cromatoplasmas comerciales merck Sílicagel 60 F254 25 cromatofolios AL ATLC 20x20 cm.

Fase móvil: tolueno – acetato de etilo ( 93 : 7 )

Reactivo revelador: Vainillina 1 en etanol - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5% en etanol.

Color mancha esperada: Azul – Violeta

Preparación de soluciones para la cromatografía de capa fina:

a) Preparación de fase móvil:

Medir 93 ml de tolueno y luego medir 7 ml de acetato de etilo, mezclar y agregarlo a la cámara cromatográfica para saturarla.

b) Vainillina 1% p/v en etanol 95° :

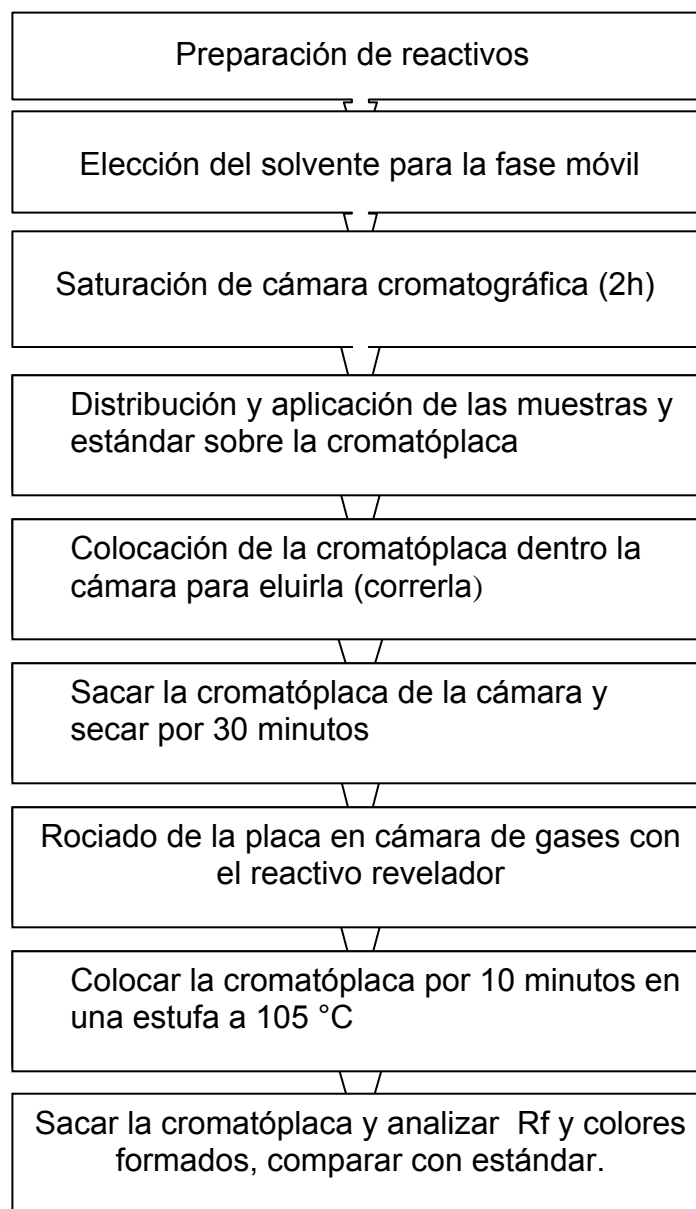
Se pesan 1g de vainillina y se afora hasta un volumen 100 ml con alcohol etílico 95°.

c) Ácido Sulfúrico 5% en etanol 95° :

Se pesan 5 g de ácido sulfúrico concentrado y se afora hasta un volumen de 100 ml con alcohol etílico 95°.

Procedimiento:

- 1- Agregar la fase móvil (tolueno—acetato de etilo 93:7) a la cámara cromatográfica, dejarla reposar por 2 horas para lograr su saturación (teniendo cuidado de que si es para placa 20x20 cms se depositan 100 ml, si no tuviera estas medidas, será proporcional al tamaño de la placa), para asegurarse que los vapores de la fase móvil hayan ocupado la totalidad del volumen de la cámara, se coloca un pedazo de papel filtro desde el fondo de la cámara.
- 2- Aplicar 10 microlitros de las muestras y el estándar sobre las placas cromatográficas o cromatofolios utilizando jeringas de inyección. El punto de aplicación de la muestra se realiza midiendo 2.5 cm de la base inferior de la placa. Posteriormente se dejan secar las muestras y el estándar.
- 3- Introducir la cromatoplaca en la cámara para ser eluida en forma ascendente. Cuando la fase móvil la haya cubierto aproximadamente 15 cm desde el punto de aplicación de la muestra luego se extrae la placa para dejarla secar al ambiente.
- 4- Observar las cromatoplasmas en cámara luz ultravioleta a longitudes de onda de 254 nm y 365 nm.
- 5- Colocar en una cámara de extracción de gases y rociar completa y uniformemente primero con la solución de ácido sulfúrico 5% p/v en etanol 95° y después con solución de Vainillina al 1% p/v en etanol 95°. Posteriormente se coloca la cromatoplaca en una estufa de aireación a 105 °c por 10 minutos.
- 6- Observar los colores formados y comparar las muestras con el estándar.



**Figura N° 2 Diagrama de identificación de Cinnamoin a través del método de Cromatografía de Capa Fina<sup>13</sup>.**

#### **4.3.4 RECURSOS MATERIALES**

##### ***Equipo:***

Cámara cromatográfica de vidrio

Cromatofolios AL TLC Merck 20x20 cm de sílica gel 60 F254

Rociador

Balanza semi-analítica marca OHAUS, Capacidad 6010 x 0.5 g

Balanza semi-analítica marca METTLER, Capacidad 200 x 0.1 g

Viscosímetro, BROOKFIELD DV-E

Estufa de aireación

Cámara de Luz Ultravioleta

Hot Plate

Baño maría con aros de cobre

Balanza granataria

Pinzas de sostén

Pinzas de extensión

Aro metálico

Termómetro EYDAM 210.0 °C

Malla de Asbesto

Desecador de vidrio

Espátulas acero inoxidable

***Cristalería de laboratorio:***

Erlenmeyer de 250 ml.

Vidrio de reloj.

Vaso de precipitado de vidrio marca Beaker 100 ml. Capacidad

Jeringas de Inyección.

Tubos capilares.

Tubos de ensayo con rosca.

Ampollas de Separación

Agitadores de vidrio

Probetas graduadas de 100 ml, 25 ml y 10 ml de capacidad

Pipetas graduadas de 10 ml y 5 ml de capacidad

***Reactivos y disolventes:***

Tolueno

Acetato de etilo

Vainillina al 1% en etanol

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado

NaOH (perlas)

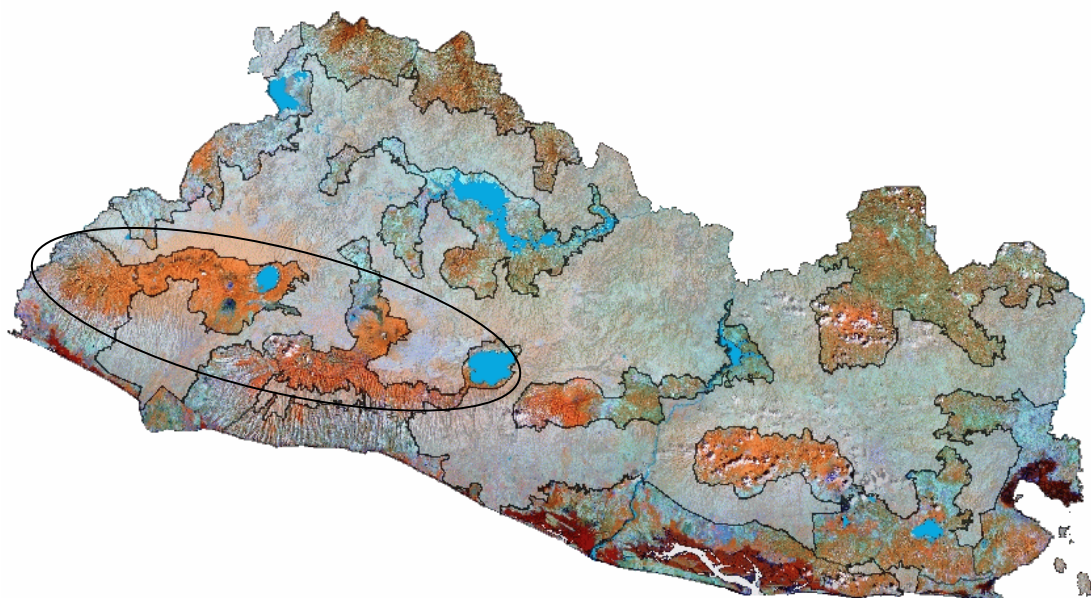
Agua destilada

Etanol 95°

Goma Tragacanto

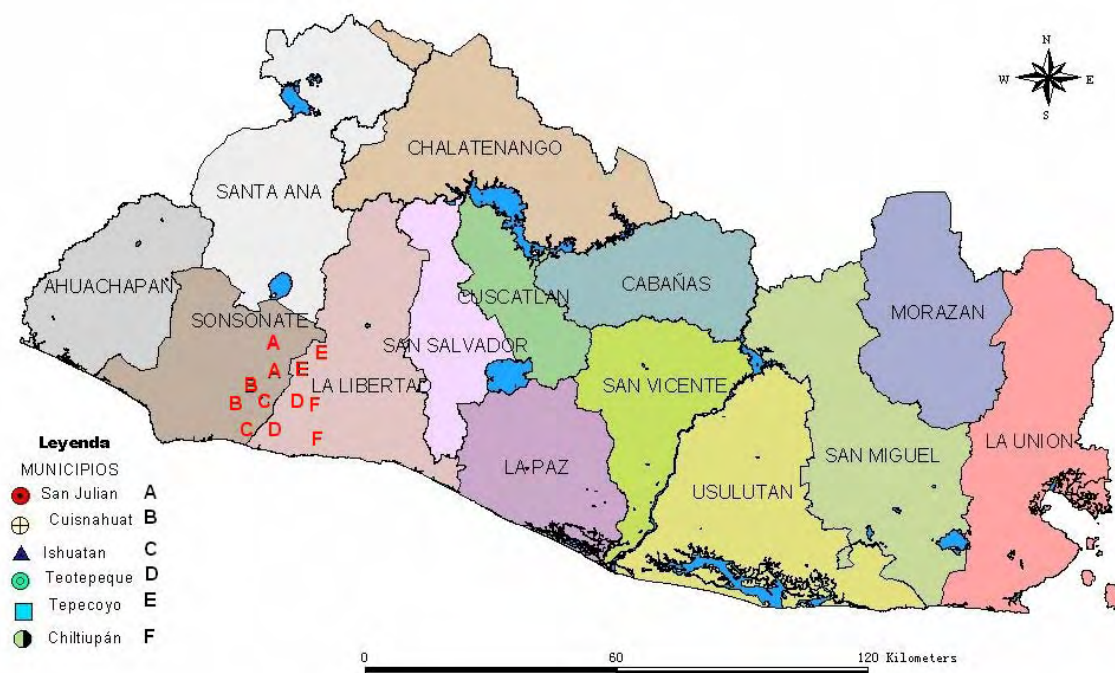
Eter etílico

**CAPÍTULO V**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**



○ Cordillera del Bálamo

**Fig N° 3 UBICACIÓN DE LA CORDILLERA DEL BALSAMO EN LA  
REPÚBLICA DE EL SALVADOR**



**Fig N° 4 LUGARES DE TOMA DE MUESTRA DE LA RESINA DEL BÁLSAMO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA CINAMEÍNA.**



### **5.1 ANÁLISIS DE LAS FIGURAS.**

Dada la importancia de la resina del bálsamo como un rubro de exportación y a demás por ser El Salvador el único país donde se produce la resina, se desarrollo la presente investigación. No en todo el territorio salvadoreño los árboles pueden producir resina, en la figura N° 3 aparece el sitió geográfico conocido como la cordillera del bálsamo la cual incluye los Departamentos de Ahuachapán, Sonsonate, La Libertad, parte de Santa Ana y Parte se San Salvador, aunque los mayores sitios de producción se encuentran en los Departamentos de Sonsonate y La Libertad.

Por esta razón se seleccionaron de estos dos Departamentos seis municipios, tres de Sonsonate y tres de La Libertad, en cada uno de los municipios se recolectó una muestra de dos sitios diferentes (doce muestras en total).

La figura N°4 esquematiza la ubicación geográfica de los seis municipios y la ubicación den los dos Departamentos de donde fueron tomadas las muestras de resina para su análisis.



**Fig. N° 5 MAPA DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DEL DEPARTAMENTO DE SONSONATE.**

## **5.2 INFORMACIÓN DOCUMENTAL DEL DEPARTAMENTO DE SONSONATE<sup>5</sup>**

Pertenece a la zona occidental del país; esta limitado al Norte Y Noroeste por el departamento de Santa Ana; al este y Sureste, por el departamento de La Libertad ; Sur y Sureste por el Océano Pacífico; Oeste, Noreste y Norte por el departamento de Ahuachapán.

Posee una extensión territorial aproximada de 1,225.77 Km<sup>2</sup> , se divide en 16 Municipios y 146 Cantones, La cabecera departamental es la Ciudad de Sonsonate, situada en una planicie en los márgenes del río Sensunapán a 220 msnm, posee una población aproximada de 360,183 habitantes.

Municipios que pertenecen al departamento de Sonsonate.

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Sonsonate.         | 9. Nahulingo.                    |
| 2. Acajutla.          | 10. Salcuatitán.                 |
| 3. Armenia.           | 11. San Antonio del Monte.       |
| 4. Caluco.            | 12. <b>San Julián.</b>           |
| 5. <b>Cuisnahuat.</b> | 13. Santa Catarina Masahuat      |
| 6. Izalco.            | 14. <b>Santa Isabel Ishuatán</b> |
| 7. Juayúa.            | 15. Santo Domingo                |
| 8. Nahuizalco.        | 16. Sonzacate                    |

### ***5.2.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL DEPARTAMENTO DE SONSONATE.***

La figura N° 5 presenta el departamento de Sonsonate y coloreados aparecen los tres municipios que fueron muestreados, se ofrece además información documentada de todo el departamento, dando a conocer los municipios y cantones que lo conforman, su extensión territorial y otros datos importantes del Departamento los cuales han sido censados hasta 1999. No se pudo encontrar información mas actualizada.

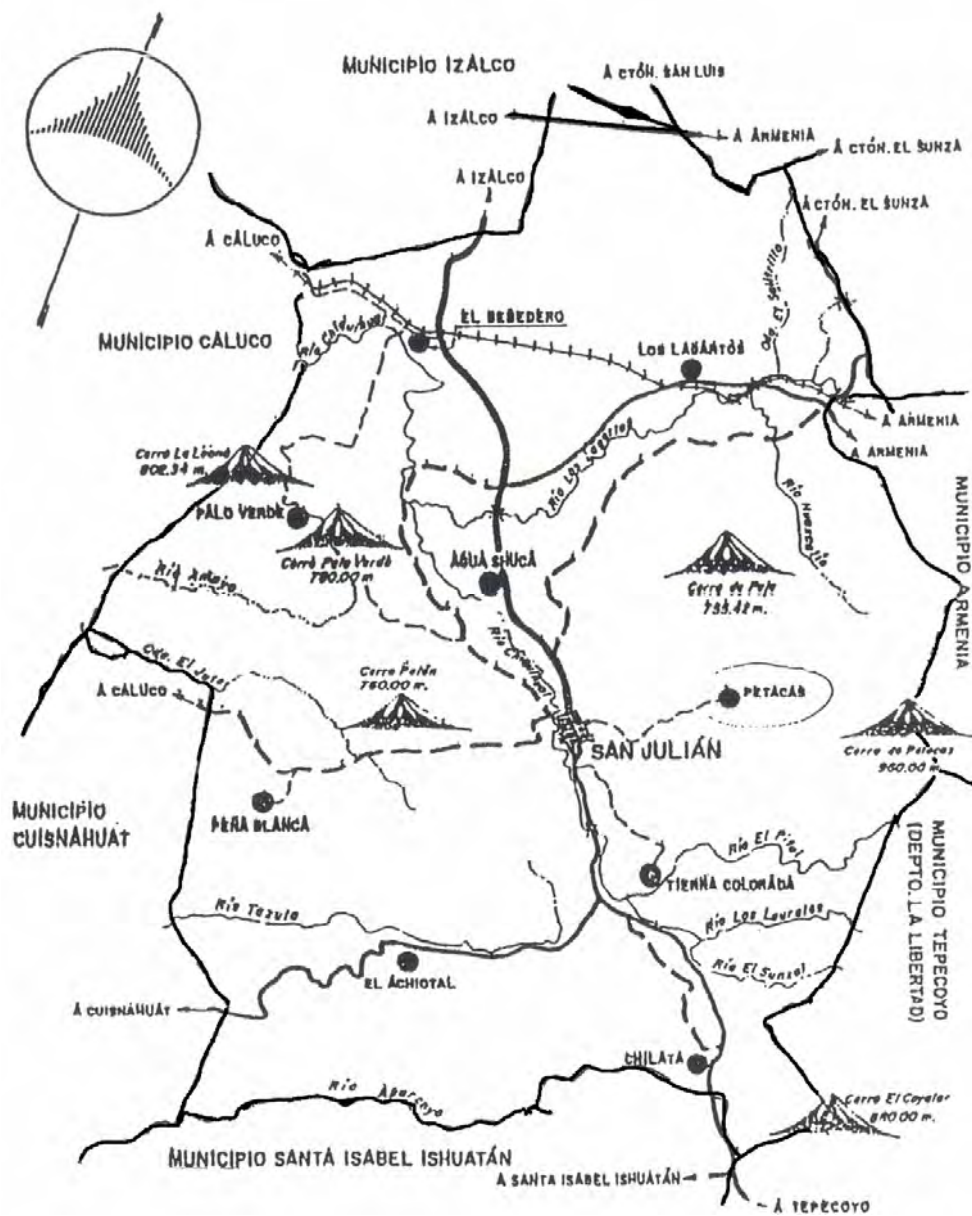


FIG. N° 6 MAPA DEL MUNICIPIO DE SAN JULIÁN

### **5.3 DATOS SOBRE EL MUNICIPIO DE SAN JULIÁN<sup>5</sup>**

Su nombre autóctono es Cacaluta o Cacalut, que significa “Ciudad de los Cuervos” o “Lugar de las guaras” por formarse de las raíces Cacalut cuervo, guara o guacamaya.

Se encuentra en los márgenes de la región conocida con el nombre de Costa del Bálsamo, fronterizo con el departamento de la Libertad, limitado al Norte por el municipio de Izalco, al Sur los municipios de Santa Isabel Ishuatán y Cuisnahuat, al Este Armenia y Tepecoyo (Departamento de La Libertad) y al Oeste con los municipios de Caluco y Cuisnahuat.

La población Total de San Julián al año 2000, es de aproximadamente 22,270 habitantes <sup>A.L.</sup>.

Esta ubicado a una altitud de 505 metros sobre el nivel del mar.

Principales potencialidades y limitaciones: Forma parte de la sierra del Bálsamo, Cultivo del Bálsamo, Complejo los Farallones y El Sunza del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SNANP)<sup>A.L.</sup>.

San Julián tiene una extensión de 81.64 Kms<sup>2</sup> y el perímetro 43.6 Kms, posee 9 cantones, y 38 caseríos.

A.L: Alcaldía del Lugar

**CUADRO N° 1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LAS  
BALSAMERAS DEL MUNICIPIOS DE SAN JULIÁN DURANTE  
LOS MESES DE FEBRERO A MAYO DEL 2004.**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA EL CHAPARRAL</b>	<b>BALSAMERA Dos de Abril</b>
1	Medios de Transporte	Bus y camión	Bus y camión
2	Producción y comercialización por Año	No determinada	1200.0 lbs.
3	Unidad de venta	Libra y Barril	Libra
4	En que mes vende mayor cantidad de bálsamo	Todo el Año	Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.
5	Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta.	No determinada	\$ 2.0
6	Existe variación de precio	Sí	Sí
7	A que se debe la variación de precio	De la oferta y la demanda	A la demanda y a la época
8	Cuales son los lugares de venta	Centro de acopio de San Julián	Centro de acopio de San Julián
9	Cual es el precio de la resina	Sin Purificar: \$ 2.85 Purificada: \$ 6.00	Sin Purificar: \$ 2.85 Purificada: \$ 5.71

**CUADRO N°1 (CONTINUACIÓN)**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA EL CHAPARRAL</b>	<b>BALSAMERA Dos de Abril</b>
10	Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina.	Barriles, pichingas de plástico y botellas de vidrio	Pichingas de plástico
11	A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo
12	De donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol.	Se compra ropa usada o ropa de las personas	Se compra ropa usada o ropa de las personas



**CUADRO N° 2 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS MUESTRAS DE RESINA DE BÁLSAMO**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
1	San Julián	El Chaparral	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	2385
2	San Julián	Dos de Abril	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	22450

**CUADRO N°3 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR DUPLICADO DE LA CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL BÁLSAMO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína</b>		<b>Promedio del porcentaje de Cinameína</b>
			<b>1° ensayo</b>	<b>2° ensayo</b>	
1	San Julián	El Chaparral	55.6	47.6	51.6
2	San Julián	Dos de Abril	47.6	60.8	54.2

**CUADRO N° 4 RESULTADOS DEL RF DEL ESTÁNDAR Y RF DE LA  
MUESTRA DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO DE LOS MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
1	San Julián	El Chaparral	0.5	0.5
2	San Julián	Dos de Abril	0.5	0.5

### **5.3.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL MUNICIPIO DE SAN JULIÁN.**

En la figura N° 6 se muestra la geografía del municipio de San Julián, cantones que lo conforman, linderos, etc. Estos datos fueron proporcionados por la alcaldía del lugar, quienes los tenían actualizados hasta el año 2000, también se realizó investigación bibliográfica para complementarla.

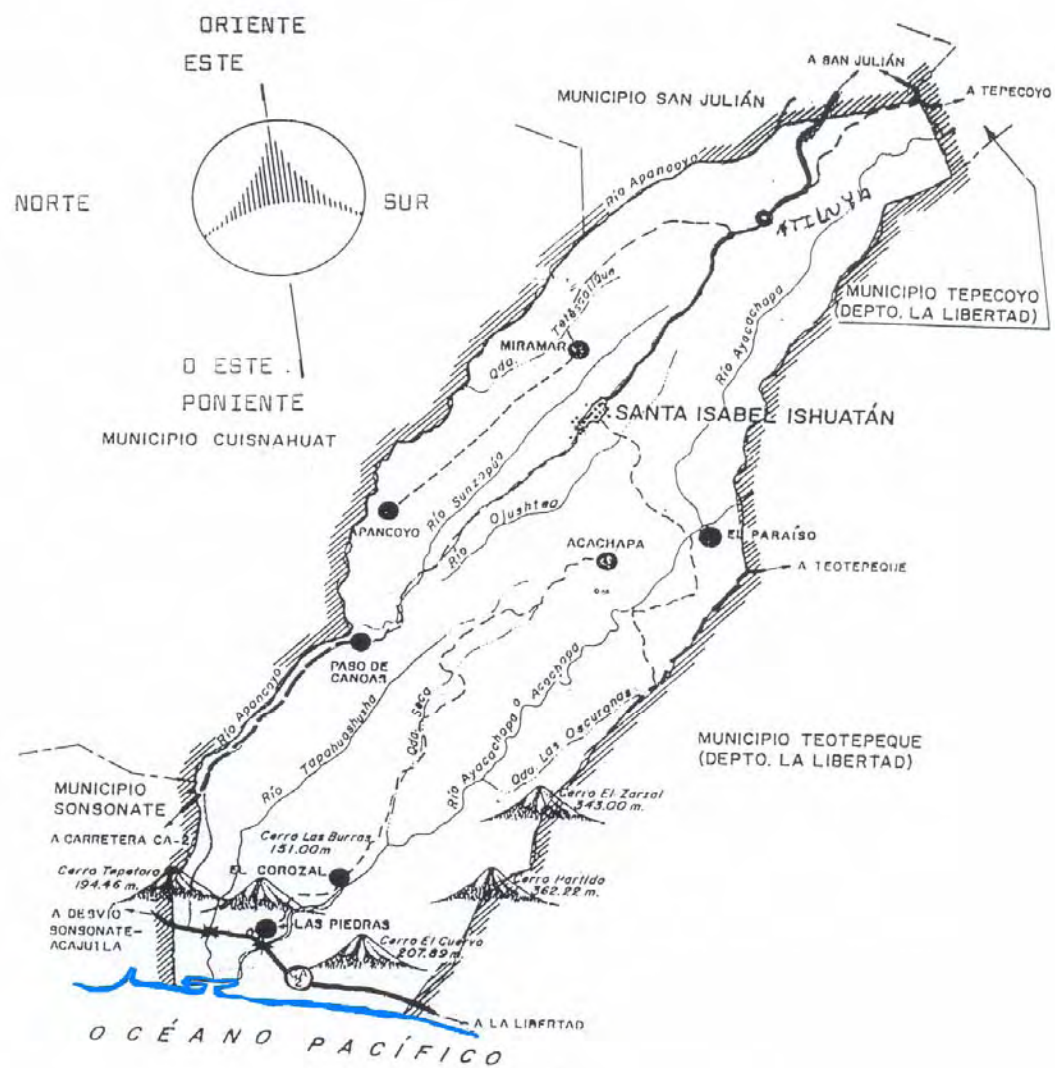
Para poder recabar información en los diferentes municipios se elaboró una encuesta (Anexo N° 2) fue resuelta por cada uno de los dueños de la finca, esta se realizó con el objetivo de conocer sobre la comercialización de la resina y otros aspectos de importancia para el desarrollo de esta investigación.

En el cuadro N° 1 están los resultados de las encuestas realizadas en las balsameras (El Chaparral y Dos de Abril) del municipio de San Julián, esta abarca los diferentes aspectos a evaluar y la respuesta del propietario de cada fincas.

Es importante notar que la producción de resina por año de estas balsameras es aproximadamente 1,200 libras, los meses de mayor venta de la resina del bálsamo inician desde el mes de Noviembre hasta el mes de Abril; el centro de acopio es en San Julián. Las dos balsameras presentan muchas similitudes; además el precio de venta de la resina sin purificar en los meses que se realizó la encuesta era de \$ 2.85 dólares y la resina purificada tenía el valor entre \$ 5.71 dólares y \$ 6.0 dólares, notándose la enorme diferencia entre resina purificada y la resina no purificada, el cuadro también denota que la resina del bálsamo es obtenida y de mayor comercio en la época de verano.

El cuadro N° 2 presenta las propiedades organolépticas de las muestras de resina de San Julián, el color y el olor de ambas fue similar, no así la viscosidad, la cual muestra diferencias marcadas, esto debido a que la resina de la finca Dos de Abril era una resina cuyo propietario la tuvo almacenado por varios meses razón por la cual la viscosidad de esta fue mayor. Los datos del análisis de la cuantificación de Cinameína se muestran en el cuadro N°3 obteniéndose que el porcentaje de Cinameína en la Balsamera Dos de Abril fue mayor que en la del Chaparral, lo importante es que las dos muestras de resina se encuentran dentro del rango teórico permitido (45% - 65%)<sup>15</sup>.

En la identificación de Cinameína por cromatografía en capa fina ambas muestras mostraron datos similares con el del estándar de referencia.



**FIG. N° 7 MAPA DEL MUNICIPIO DE SANTA ISABEL ISHUATÁN**

#### **5.4 DATOS DEL MUNICIPIO DE SANTA ISABEL ISHUATÁN<sup>17</sup>**

Municipio del departamento de Sonsonate. Limitado al Norte por el municipio de San Julián, al noreste, este y sureste, por el municipio de Teotepeque, al sur por el Océano Pacífico, al suroeste por el municipio de Sonsonete, al Oeste y noroeste por el municipio de Cuisnahuat. El área del municipio mide 95.25 Kms<sup>2</sup>, el perímetro mide 48.0 Kms. Santa Isabel Ishuatán esta situado en la cima de una colina, a 430 msnm.

Sus industrias más notables son, la Balsamera, la Hortícula, la frutícula, fábrica de productos lácteos y la explotación forestal.

El nombre primitivo de Santa Isabel Ishuatán era “Zapotán” que en náhuat significa “Lugar de Zapotes”, el nombre actual de “Ishuatán” en náhuat significa “Lugar de las hojas del cushtal”, Posee 8 cantones, 32 caseríos, 5 colonias, 2 barrios. Tiene una población aproximada de 11,766 habitantes<sup>A.L.</sup>. Celebran sus fiestas patronales del 29 al 30 de Noviembre en honor de Santa Isabel, otra fiesta es la del Niño de atocha, del 14 al 15 de febrero.

A.L: Alcaldía del Lugar

**CUADRO N° 5 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LAS  
BALSAMERAS DEL MUNICIPIO DE SANTA ISABEL  
ISHUATÁN.**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA San Miguel</b>	<b>BALSAMERA San Pablo</b>
1	Medios de Transporte	camión	camión
2	Producción y comercialización por Año	1100.0 lbs.	1000.0 lbs.
3	Unidad de venta	Libra	Libra
4	En que mes vende mayor cantidad de bálsamo	Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.	Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.
5	Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta.	\$ 57.14	\$ 57.14
6	Existe variación de precio	Sí	Sí
7	A que se debe la variación de precio	Al Mercado	No respondió
8	Cuales son los lugares de venta	Centro de acopio de San Julián	Centro de acopio de San Julián
9	Cual es el precio de la resina	Sin Purificar: \$ 2.85 Purificada: \$ 5.71	Sin Purificar: \$ 2.85 Purificada: \$ 5.71

**CUADRO N° 5 (CONTINUACIÓN)**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA San Miguel</b>	<b>BALSAMERA San Pablo</b>
10	Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina.	Barriles, pichingas de plástico y botellas de vidrio	Pichingas de plástico
11	A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo; agua con jabón,
12	De donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol.	Se compra ropa usada o ropa de las persona	Se compra ropa usada o ropa de las persona



**CUADRO N° 6 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS MUESTRAS DE RESINA DE BÁLSAMO**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
3	Ishuatán	San Miguel	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	12700
4	Ishuatán	San Pablo	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	<b>a)</b>

**a)** No se les realizó la prueba de viscosidad por carecer de la cantidad necesaria de resina, ya que se necesitan 460 ml para realizar esta prueba.

**CUADRO N° 7 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR DUPLICADA DE LA CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL BÁLSAMO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína</b>		<b>Promedio del porcentaje de Cinameína</b>
			<b>1° ensayo</b>	<b>2° ensayo</b>	
3	Ishuatán	San Miguel	61.2	49.6	55.4
4	Ishuatán	San Pablo	50.8	52.8	51.8

**CUADRO N° 8 RESULTADOS DEL RF DEL ESTÁNDAR Y RF DE LA  
MUESTRA DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO DE LOS MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
3	Ishuatán	San Miguel	0.5	0.5
4	Ishuatán	San Pablo	0.5	0.5

#### **5.4.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL MUNICIPIO DE SANTA ISABEL ISHUATÁN.**

La figura N°7 corresponde al municipio de Santa Isabel Ishuatán, se visitó la alcaldía del lugar para recolectar información sobre el municipio; se realizó una encuesta a los dueños de la balsamera San Miguel y balsamera San Pablo, quienes respondieron en forma similar a las preguntas, es importante hacer notar que la producción de resina de bálsamo en ambas fincas es similar, la comercialización de resina en ambas es mayor en verano, los precios de la resina sin purificar y la resina purificada son similares en ambas balsameras.

En cuanto a las propiedades organolépticas de la muestra de Santa Isabel Ishuatán son similares, y la viscosidad de la muestra de la finca San Miguel mostró una alta viscosidad, la muestra de la finca San Pablo no se le pudo realizar la prueba de viscosidad ya que no se pudo conseguir la cantidad de resina necesaria para efectuar este análisis. La cuantificación de Cinameína en estas muestras resultó ser mayor en la finca San Miguel con un 55.4 % de Cinameína, la resina de la finca San Pablo fue menor con 51.8 % de Cinameína, ambas muestras se encuentran dentro del rango 45% - 65% esto según el cuadro N° 7. Los datos del Rf de Cinameína de las muestras de resina resultaron similar al estándar esto se observa en el cuadro N° 8.

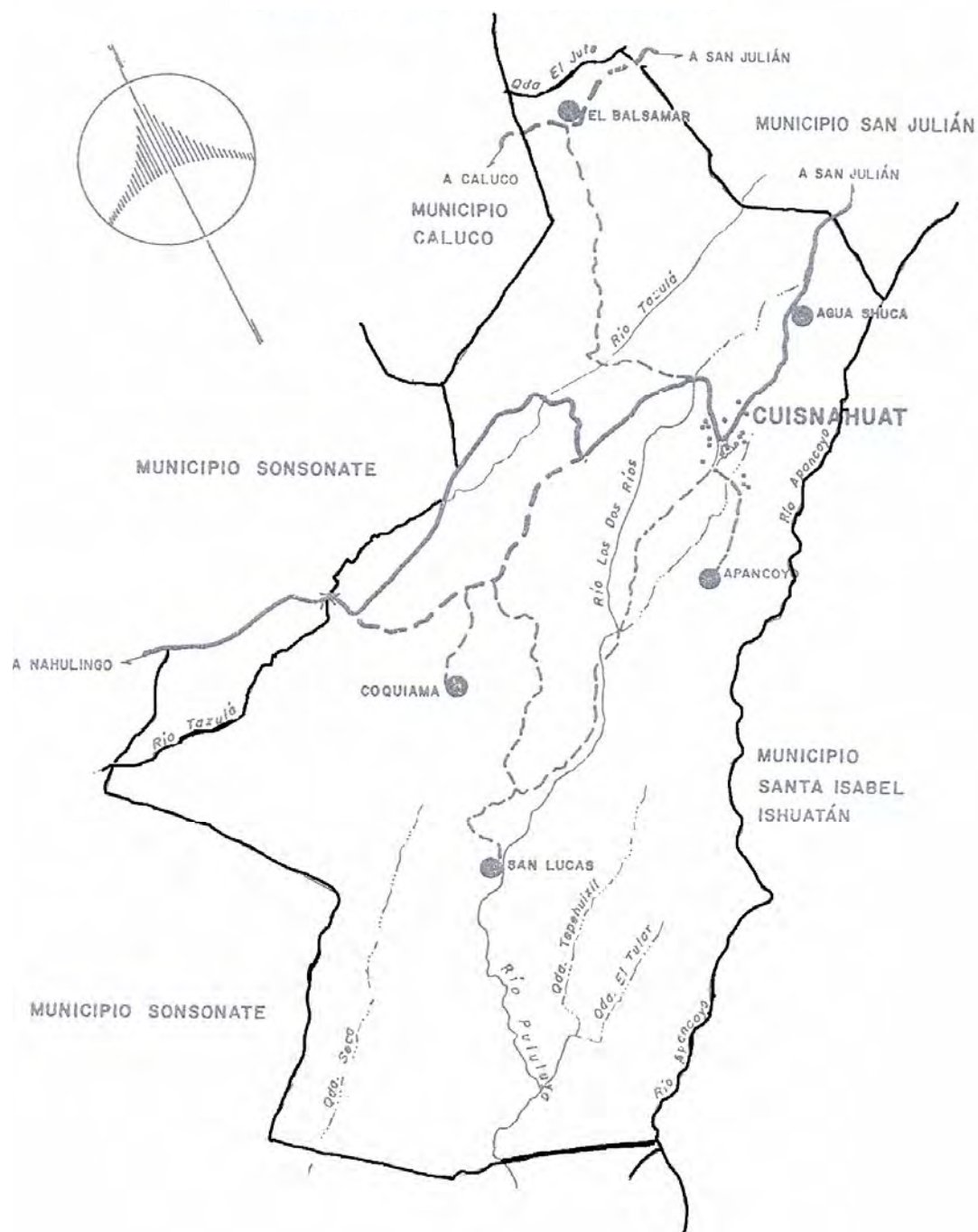


FIG. N° 8 MAPA DEL MUNICIPIO DE CUISNAHUAT.

### **5.5 DATOS DOCUMENTALES DEL MUNICIPIO DE CUISNAHUAT**

Municipio del distrito de Izalco, departamento de Sonsonate. Está limitado: al Norte por los municipios de Caluco y San Julián, al noreste, por el municipio de San Julián, al este por los municipios de San Julián y Santa Isabel Ishuatán, al Sureste por Santa Isabel Ishuatán y al sur, suroeste, oeste y noroeste por el municipio de Sonsonete. La extensión del municipio es de 73.03 Kms<sup>2</sup>, la cabecera del municipio esta en una loma a una altura de 410 msnm, el pueblo se divide en 6 cantones y 40 caseríos. Según información recopilada el total de la población actual es de 12,740 habitante <sup>A.L.</sup>.

Cuhisnahuat proviene del náhuat: Huiz: espino, espina, cosa hiriente;

Náhuac: alrededor de, rodeado de. "Rodeado de Espinas". Las fiestas patronales las celebran del 27 al 30 de noviembre en honor de San Lucas Evangelista, otras fiestas son las de San Isidro Labrador el 15 de mayo y la virgen de Concepción el 8 de diciembre.

A.L: Alcaldía del Lugar

**CUADRO N° 9 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LAS  
BALSAMERAS DEL MUNICIPIO DE CUISNAHUAT.**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA Punta Piedra</b>	<b>BALSAMERA El Copinol Agua Shuca</b>
1	Medios de Transporte	Bus y camión	Bus y camión
2	Producción y comercialización por Año	900.0 lbs	1100.0 lbs
3	Unidad de venta	Libra	Libra
4	En que mes vende mayor cantidad de bálsamo	Octubre, Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.	Octubre, Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.
5	Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta.	\$ 2.00	\$ 2.00
6	Existe variación de precio	Sí	Sí
7	A que se debe la variación de precio	Depende del comprador ( Centro de Acopio)	La oferta y la demanda
8	Cuales son los lugares de venta	Centro de acopio de San Julián	Centro de acopio de San Julián
9	Cual es el precio de la resina	Sin Purificar: \$ 2.28	Sin Purificar: \$ 2.28

**CUADRO N° 9 (CONTINUACION)**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA Punta Piedra</b>	<b>BALSAMERA El Copinol Agua Shuca</b>
10	Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina.	Pichingas de plástico y botellas de vidrio	Pichingas de plástico
11	A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.
12	De donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol.	Se compra ropa usada o ropa de las persona	Se compra ropa usada o ropa de las persona

**CUADRO N° 10 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS MUESTRAS  
DE RESINA DE BÁLSAMO**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
9	Cuisnahuat	Punta Piedra	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	<b>a)</b>
10	Cuisnahuat	El Copinol Agua Shuca	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	2000

**a)** No se les realizó la prueba de viscosidad por carecer de la cantidad necesaria de resina, ya que se necesitan 460 ml para realizar esta prueba.

**CUADRO N° 11 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR DUPLICADO DE LA  
CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA  
RESINA DEL BÁLSAMO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína</b>		<b>Promedio del porcentaje de Cinameína</b>
			<b>1° ensayo</b>	<b>2° ensayo</b>	
9	Cuisnahuat	Punta Piedra	50.0	52.4	51.2
10	Cuisnahuat	El Copinol Agua Shuca	57.6	56.0	56.8



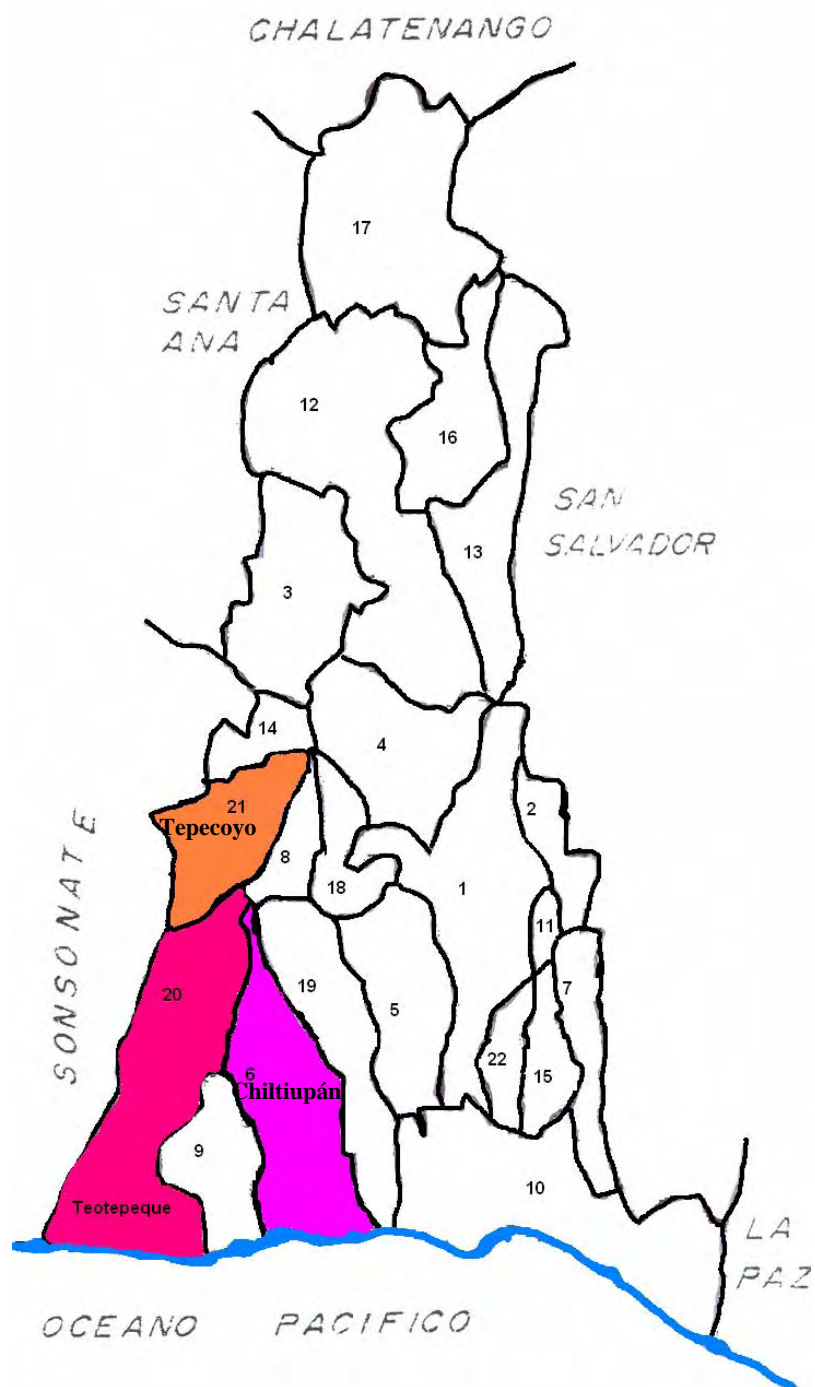
**CUADRO N° 12 RESULTADOS DEL RF DEL ESTÁNDAR Y RF DE LA  
MUESTRA DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO DE LOS MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
9	Cuisnahuat	Punta Piedra	0.5	0.5
10	Cuisnahuat	El Copinol Agua Shuca	0.55	0.5

### **5.5.1 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MUNICIPIO DE CUISNAHUAT.**

La figura N° 8 corresponde al municipio de Cuisnahuat del departamento de Sonsonate, la información fue proporcionada por la alcaldía del lugar, recopilaciones bibliográficas realizados en diccionarios geográficos y el censo Nacional realizado en 1999. Según la encuesta realizada muestra que los propietarios de las balsameras Punta Piedra y el Copinol Agua Shuca respondieron de forma similar, encontrándose diferencia en la producción y comercialización de la resina del bálsamo por año, ya que en Punta Piedra es de 900 libras y la finca el Copinol de 1,100 libras, como se ve en el cuadro N° 9. Las resinas de ambas fincas muestran características organolépticas similares según el cuadro N°10. En cuanto a la viscosidad solo pudo ser tomada a la muestra de la finca el Copinol y no a la de Punta Piedra por no tener la suficiente cantidad de muestra para el análisis. La cantidad de Cinameína en el Copinol resultó muy buena, ya que se obtuvo un promedio del 56.8 %, no así con Punta Piedra que obtuvo 51.2 % de Cinameína.

La identificación de Cinameína muestra resultados iguales al del estándar como se observa en el cuadro N° 12.



**FIG. N° 9 MAPA DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

## **5.6 DATOS DOCUMENTALES DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD<sup>5</sup>**

Pertenece a la zona Central, bañado por el Océano Pacífico, entre peña Partida y Punta Chilama, esta limitado al Norte por el departamento de Chalatenango, al Noreste y Este por el departamento de San Salvador; al Sureste por los departamentos de La Paz y San Salvador; al Sur por el Océano Pacífico; al Sureste y Oeste por el departamento de Sonsonate y al Oeste y Noroeste por el departamento de Santa Ana.

El departamento posee una extensión territorial aproximada de 1,652.88 Km<sup>2</sup> se divide en 22 municipios y 227 cantones, altitud aproximada de 10 msnm. Una población aproximada de 513,866 habitantes.

Municipios que pertenecen al departamento de La Libertad.

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Nueva San Salvador. | 12. Opico                |
| 2. Antiguo Cuscatlán.  | 13. Quezaltepeque.       |
| 3. Ciudad Arce.        | 14. Sacacoyo.            |
| 4. Colón.              | 15. San José Villanueva. |
| 5. Comasagua.          | 16. San Matías           |
| 6. <b>Chiltiupán.</b>  | 17. San Pablo Tacachico  |
| 7. Huizúcar.           | 18. Talnique.            |
| 8. Jayaque.            | 19. Tamanique            |
| 9. Jicalapa.           | 20. <b>Teotepeque.</b>   |
| 10. La Libertad.       | 21. <b>Tepecoyo</b>      |
| 11. Nuevo Cuscatlán.   | 22. Zaragoza.            |

### **5.6.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

La figura N° 9 pertenece al Departamento de la libertad muestra la delimitación geográfica de sus 22 municipios; se puede observar coloreados los municipios de Chiltiupán, Teotepeque y Tepecoyo, lugares en los cuales se tomaron muestras de resina de bálsamo para realizar esta investigación; se presenta una descripción del Departamento de la Libertad, su extensión geográfica, aproximado de la población que lo habitan y los metros sobre el nivel del mar (msnm).

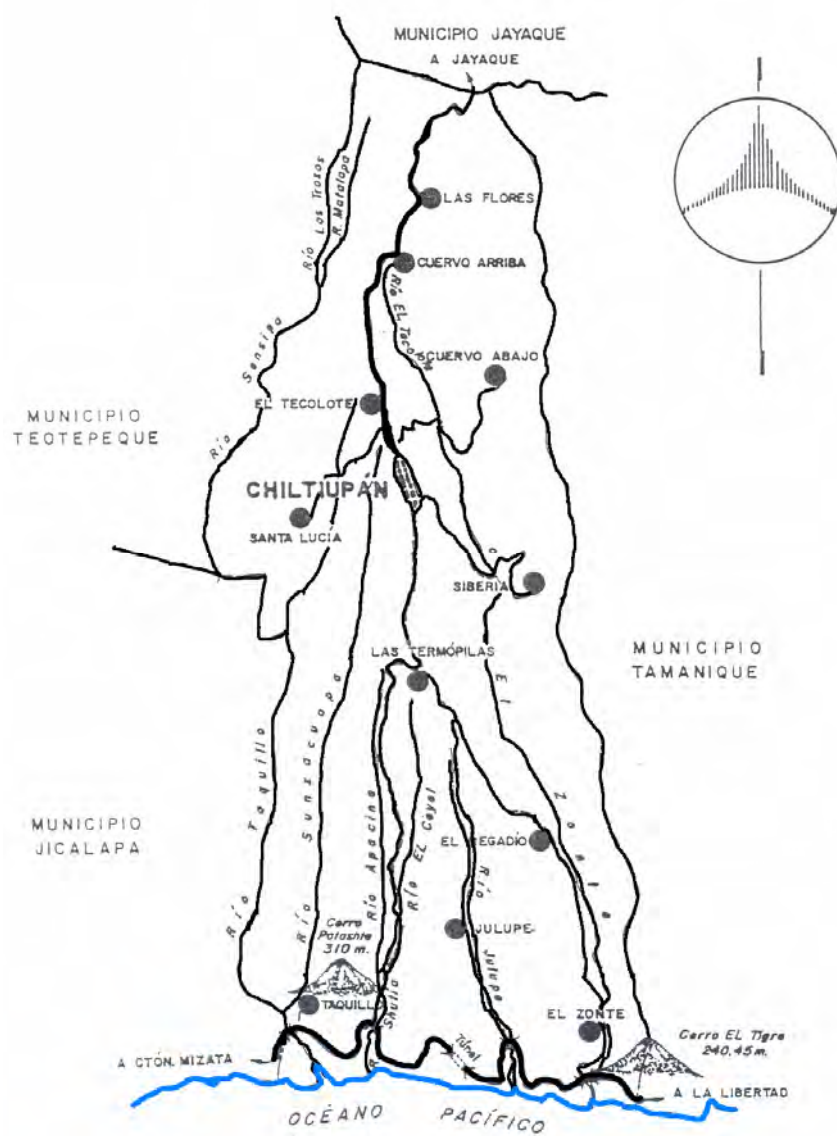


FIG. N° 10 MAPA DEL MUNICIPIO DE CHILTIUPÁN

### **5.7 DATOS DOCUMENTALES DEL MUNICIPIO DE CHILTIUPÁN<sup>10</sup>**

Municipio que pertenece al departamento de La Libertad, esta limitado, al norte por los municipios de Teotepeque y Jayaque; al Noreste, este y Sureste, por el municipio de Tamanique; al Sur por el Océano Pacífico; al Suroeste y Oeste por el municipio de Jicalapa y al Noroeste por el municipio de Teotepeque. El área del municipio mide 96.66 Km<sup>2</sup>. Los productos agrícolas más cultivados son: granos básicos, bálsamo, café, cacao, algodón y pastos, hay crianza de ganado vacuno y porcino. Las industrias más importantes son: el beneficio del café, extracción del bálsamo, fábrica de productos lácteos y la cerealista.

El municipio posee 11 cantones y 32 caseríos, la cabecera Municipal es el pueblo de Chiltiupán, situado en una meseta de la cadena costera a 725 msnm a una distancia de 36 Kms, al suroeste de la ciudad de Nueva San Salvador.

Celebra sus fiestas patronales del 1° al 4 de Agosto en honor a Santo Domingo y la de San Marcos del 20 al 25 de Abril. El municipio de Chiltiupán posee una población aproximada de 10,988 habitantes<sup>5</sup>.

El Topónimo Náhuatl "Chilticteupan o Chiltiktiupan" significa "El templo Rojo", "La ciudad del Dios "Rojo" o bien "El santuario Rojo", ya que proviene del Chil, chiltik, (rojo-colorado) y Tiupan, Teopan: Santuario Templo.

**CUADRO N° 13 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LAS  
BALSAMERAS DEL MUNICIPIO DE CHILTIUPÁN**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA El Manzano</b>	<b>BALSAMERA El Mulinillo</b>
1	Medios de Transporte	Vehículo 4x4	Bus y camión
2	Producción y comercialización por Año	1100.0 lbs.	1250.0 lbs.
3	Unidad de venta	Libra	Libra
4	En que mes vende mayor cantidad de bálsamo	Octubre, Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.	Octubre, Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.
5	Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta.	\$ 17.0	Se lleva a pie.
6	Existe variación de precio	Sí	Sí
7	A que se debe la variación de precio	No respondió	Al Mercado
8	Cuales son los lugares de venta	Centro de acopio de Chiltiupán	Centro de acopio de Chiltiupán
9	Cual es el precio de la resina	Purificada: \$ 5.00	Purificada: \$ 5.00



**CUADRO N° 13 (CONTINUACIÓN)**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA El Manzano</b>	<b>BALSAMERA El Mulinillo</b>
10	Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina.	Pichingas de plástico y botellas de vidrio	Pichingas de plástico, barril, latas de aceite y botellas de vidrio.
11	A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.
12	De donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol.	Se compra ropa usada o ropa de las persona	Se compra ropa usada o ropa de las persona

**CUADRO N° 14 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS MUESTRAS  
DE RESINA DE BÁLSAMO**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
5	Chiltiupán	El Manzano	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	<b>a)</b>
6	Chiltiupán	Mulinillo	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	2305

a) No se les realizó la prueba de viscosidad por carecer de la cantidad necesaria de resina, ya que se necesitan 460 ml para realizar esta prueba.

**CUADRO N° 15 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR DUPLICADO DE LA  
CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA  
RESINA DEL BÁLSAMO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína</b>		<b>Promedio del porcentaje de Cinameína</b>
			<b>1° ensayo</b>	<b>2° ensayo</b>	
5	Chiltiupán	El Manzano	53.6	58.4	56.0
6	Chiltiupán	Mulinillo	50.0	52.0	50.6

**CUADRO N° 16 RESULTADOS DEL RF DEL ESTÁNDAR Y RF DE LA  
MUESTRA DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO DE LOS MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
5	Chiltiupán	El Manzano	0.5	0.5
6	Chiltiupán	Molinillo	0.5	0.5

### **5.7.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL MUNICIPIO DE CHILTIUPÁN.**

La figura N°10 muestra el municipio de Chiltiupán, al igual que los demás municipios, se presenta un descripción basada en información recopilada al visitar la alcaldía de este lugar y al investigar bibliográficamente para complementar el documento.

El cuadro N° 13 recopila los resultados de la encuesta realizada a los propietarios de las balsameras el Manzano y El Mulinillo, en el cuadro se observa que hay una diferencia en la producción de resina por año, la balsamera el Manzano tiene una producción de 1100.0 libras por año y la balsamera el Mulinillo produce 1250.0 libras por año; la época en la que hay una mayor producción y comercialización es en el verano, una característica de este municipio es que solamente se comercializa la resina de bálsamo purificada, cuando se realizo la toma de muestra la libra de resina tenia un costo de \$ 5.0 dólares; la resina es llevada al centro de acopio de Chiltiupán.

Es importante hacer notar que a la balsamera el manzano se le dificulta el transporte de la resina desde la balsamera hacia el centro de acopio, no así a la balsamera el Mulinillo quienes llevan su resina hasta el centro de acopio a pie.

Las propiedades Organolépticas de las muestras son similares en cuanto a su Olor y color, la balsamera el Mulinillo presentando una viscosidad de 2,305.0 centipoin, esta prueba no se le pudo realizar en la balsamera El Manzano por no contar con la cantidad de muestra necesaria para realizar este análisis; tal como lo representa el cuadro N° 14.

Los resultados de los análisis de la cuantificación de Cinameína se presentan en el cuadro N°15, se puede observar que los datos presentan una diferencia pero se encuentran en el rango teórico establecido (45% - 65%)<sup>15</sup>, la muestra de la balsamera El Manzano presenta un porcentaje del 56.0% de Cinameína y la balsamera El Mulinillo presento un porcentaje del 50.6% de Cinameína.

Los resultados de Rf de las muestras fueron similares al compararlos entre si y al momento de realizar la misma comparación con el estándar presento una similitud con los datos tomados.

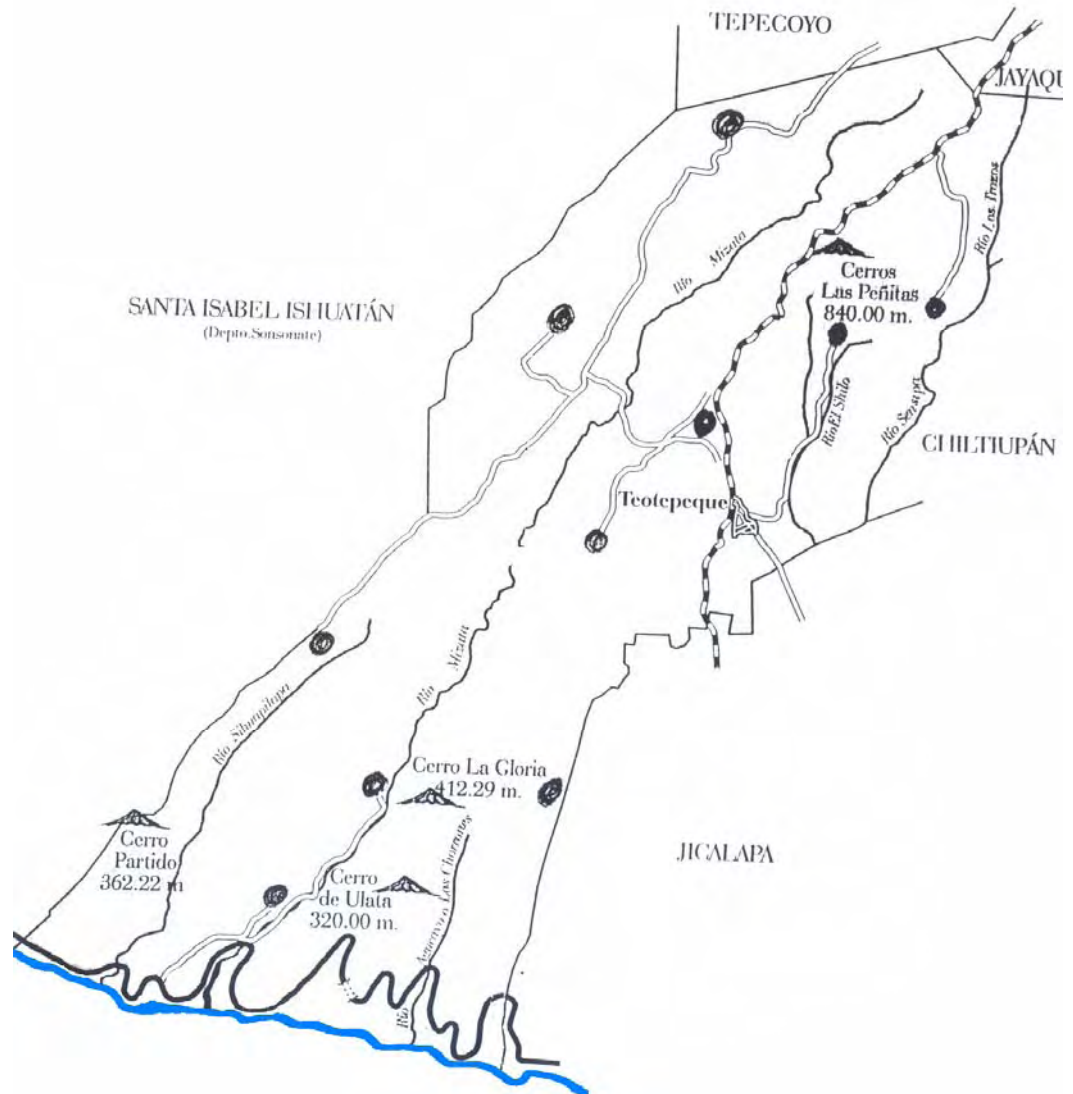


FIG. N° 11 MAPA DEL MUNICIPIO DE TEOPEQUE

### **5.8 DATOS DOCUMENTALES MUNICIPIO DE TEOTEPEQUE<sup>10</sup> .**

El municipio de Teotepeque, pertenece al departamento de la Libertad. Esta limitado al norte por el municipio de Tepecoyo; el Noreste, por el municipio de Jayaque; al este por el municipio de Chiltiupán; al Sureste por el municipio de Jicalapa ; al sur y Suroeste por el Océano Pacífico y el municipio de Jicalapa; al Oeste y Noroeste, por el municipio de Santa Isabel Ishuatán.

El área del municipio mide 109.67 Km<sup>2</sup>; el perímetro mide 61.0 Kms. El clima es cálido. Posee 11 cantones y 39 caseríos; la cabecera municipal es la villa de Teotepeque, situada a 585 msnm. A 27.5 kms al Oeste de Nueva San Salvador, las fiestas patronales las celebran el 8 de Diciembre en honor de la Virgen de Concepción.

Los productos Agrícolas más cultivados son: granos básicos, café, bálsamo, pastos, frutas, mangles y plantas hortenses. Hay crianza de ganado vacuno-bovino, equino, porcino y mular; crianza de aves de corral y abejas.

Las industrias Avícolas son: cerealistas, balsamera, hortícola y frutícola.

Posee un a población aproximada de 19,200 habitantes<sup>5</sup>.

El topónimo Nahuatl “ Teotepeque” significa: “Cerro de Dios”, “Montaña Sagrada”, “El Cerro de los Dioses” , “ En el Cerro de la Piedra Sagrada” .

Voces: Tetó: Dios, sagrado; Tepec: cerro, montaña.

**CUADRO N° 17 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LAS  
BALSAMERAS DEL MUNICIPIO DE TEOPEQUE.**

N°	Aspectos a evaluar	BALSAMERA Santa Rosa	BALSAMERA Cuellar
1	Medios de Transporte	Bus y camión	Bus y camión
2	Producción y comercialización por Año	7200.0 lbs.	7000.0 lbs.
3	Unidad de venta	Libra	Libra
4	En que mes vende mayor cantidad de bálsamo	Octubre, Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.	Octubre, Noviembre, Diciembre y de Enero hasta Abril.
5	Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta.	No respondió	No respondió
6	Existe variación de precio	Sí	Sí
7	A que se debe la variación de precio	Al Mercado	Al Mercado
8	Cuales son los lugares de venta	Centro de acopio de Teotepeque	Centro de acopio de Teotepeque
9	Cual es el precio de la resina	Sin Purificar: \$ 2.28 Purificada: \$ 3.54  <b>Para Exportación</b> Sin Purificar: \$ 2.97 Purificada: \$ 3.77	Sin Purificar: \$ 2.28



**CUADRO N° 17 (CONTINUACIÓN)**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>BALSAMERA Santa Rosa</b>	<b>BALSAMERA Cuellar</b>
10	Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina.	Barriles metálicos de aceite comestible, Pichingas de plástico y botellas de vidrio	Pichingas de plástico
11	A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo y con gasolina.	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo y con gasolina.
12	De donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol.	Se compra ropa usada o ropa de las persona, pañales de algodón.	Se compra ropa usada o ropa de las persona

**CUADRO N° 18 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS MUESTRAS  
DE RESINA DE BÁLSAMO**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
7	Teotepeque	Santa Rosa	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	587
8	Teotepeque	Cuellar	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	4250

**CUADRO N° 19 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR DUPLICADO DE LA  
CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA  
RESINA DEL BÁLSAMO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína</b>		<b>Promedio del porcentaje de Cinameína</b>
			<b>1° ensayo</b>	<b>2° ensayo</b>	
7	Teotepeque	Santa Rosa	60.4	60.4	60.4
8	Teotepeque	Cuellar	52.4	50.8	51.6

**CUADRO N° 20 RESULTADOS DEL RF DEL ESTÁNDAR Y RF DE LA  
MUESTRA DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO DE LOS MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
7	Teotepeque	Santa Rosa	0.5	0.5
8	Teotepeque	Cuellar	0.5	0.5

### **5.8.1 DISCUSIÓN RESULTADOS DEL MUNICIPIO DE TEOTEPEQUE.**

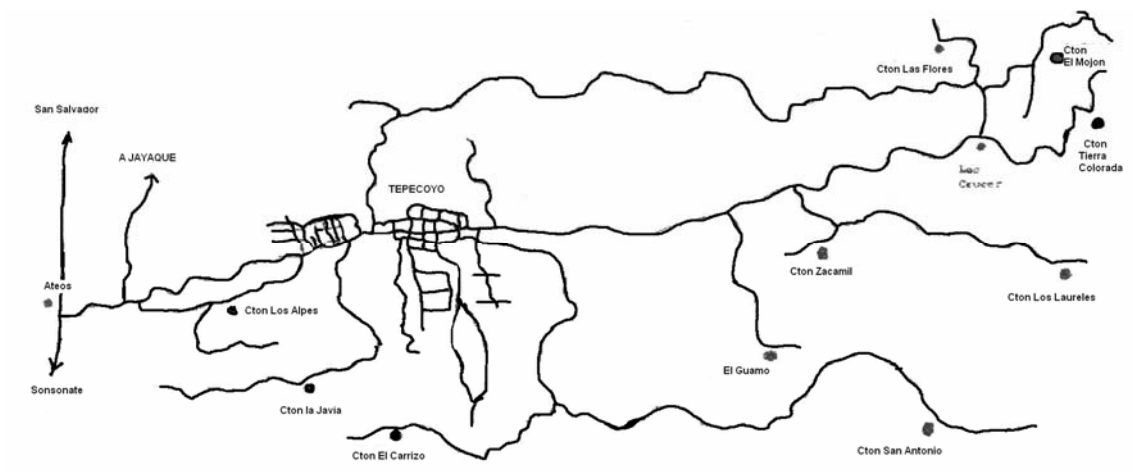
El municipio de Teotepeque esta representado en la figura N°11 , se presentan datos documentados, como su altitud en metros sobre el nivel del mar(mnsm), el área superficial con que cuenta este municipio y una población aproximada de habitantes en esta zona geográfica.

Los resultados de la encuesta realizada a los propietarios de las balsameras se ve reflejada en el cuadro N° 17, al responder sobre la producción se observó una diferencia, ya que la balsamera Santa Rosa presenta una extracción de 7200.0 libras por año y la balsamera Cuellar presenta una producción de 7000.0 libras anuales de resina. El propietario de la balsamera Cuellar solamente comercializa resina sin purificar, cuando se realizó la encuesta tenía un costo de \$ 2.28 dólares la libra; el propietario de la Balsamera Santa Rosa comercializa nacional e internacional mente la resina y presento los costos de la siguiente manera: a nivel nacional la resina sin purificar cuesta \$2.28 dólares la libra, la resina purificada cuesta \$3.54 dólares por libra; para exportación la resina purificada leda un valor de \$ 3.77 dólares por libra.

Las propiedades organolépticas de las muestras de la resina del municipio de Teotepeque se presentan en el cuadro N° 18, el Olor y el color de las muestras es similar, encontrándose diferencias en la viscosidad ya que la resina de la balsamera Santa Rosa mostró un dato de 587.0 centipoin y la resina de la balsamera Cuellar presentó un dato de 4250.0 centipoin, presentando una mayor viscosidad.

Los resultados de la cuantificación de la Cinameína se muestra en el cuadro N° 19, al analizar la resina de la balsamera Santa Rosa presenta un porcentaje de Cinameína del 60.4 % y al cuantificar el porcentaje de Cinameína de la balsamera Cuellar presento un 51.6 %, lo que nos da una diferencia del porcentaje pero estos se encuentran en el rango teórico permitido de Cinameína que es del 45% al 65%<sup>15</sup>.

El cuadro N° 30, se presenta los resultados de Rf de las muestras extraídas de Cinameína, estos resultados son similares al comparar los Rf de las muestras, los cuales coinciden con el Rf del estándar.



**FIG. N° 12 MAPA DEL MUNICIPIO DE TEPECOYO.**

### **5.9 DATOS DOCUMENTALES MUNICIPIO DE TEPECOYO<sup>10</sup>.**

Esta limitado al Norte y Noreste., por el municipio de Sacacoyo; al Este y Sureste. Por el municipio de Jayaque; al Sur por el municipio, de Teotepeque; al Suroeste y Oeste por el municipio de San Julián y al Noroeste por el municipio de Armenia.

Tepecoyo tiene un área aproximada de 61.14 Km<sup>2</sup> , el perímetro mide 34.5 Kms. Posee clima templado, posee 10 cantones y 15 cantones, la cabecera departamental es la villa de Tepecoyo, situado a 780 msnm, posee una población aproximada de 10,832 habitantes<sup>5</sup>.

Los productos Avícolas más notables son: café, granos básicos, bálsamo, plantas hortenses, frutas cítricas, cocoteros, tabaco y pastos. Hay crianza de ganado vacuno-bovino, porcino, equino y mular; crianza de aves de corral y abejas. Las industrias agrícolas más notables son: cafetalera, tabacalera, cerealista, hortícola, frutícola y balsamera.

Tepecoyo celebran sus fiestas patronales del 1º al 6 de Enero en honor de San Sebastián; del 21 al 22 de Julio celebran la fiesta de los “Cumpas”. El topónimo Nahuatl de Tepecoyo significa: “Agujero del Cerro”, de las voces Tepec: cerro, coyo: cueva, agujero, hoyo.

**CUADRO N° 21 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS EN LAS  
BALSAMERAS DEL MUNICIPIO DE TEPECOYO.**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>Balsamera Tierra Colorada</b>	<b>Balsamera El Monzón</b>
1	Medios de Transporte	Caballo y a pie	Caballo y a pie
2	Producción y comercialización por Año	2500.0 lbs.	2250.0 lbs.
3	Unidad de venta	Libra	Libra
4	En que mes vende mayor cantidad de bálsamo	Marzo y Abril	Marzo y Abril
5	Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta.	Se transporta a caballo	Se transporta a caballo
6	Existe variación de precio	Sí	Sí
7	A que se debe la variación de precio	Baja producción en la época de invierno.	Baja producción en la época de invierno.
8	Cuales son los lugares de venta	Centro de acopio de San Julián, Santa Tecla y Teotepeque	Centro de acopio de San Julián, Santa Tecla y Teotepeque
9	Cual es el precio de la resina	Sin Purificar: \$ 2.86	Sin Purificar: \$ 2.86



**CUADRO N° 21 (CONTINUACION)**

<b>N°</b>	<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>Balsamera Tierra Colorada</b>	<b>Balsamera El Monzón</b>
10	Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina.	Pichingas de plástico y botellas de vidrio	Pichingas de plástico y botellas de vidrio
11	A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.	Se lava con la misma agua en la cual se ponen a hervir los pañales impregnados de resina de Bálsamo.
12	De donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol.	Se compra ropa usada o ropa de las persona, pañales de algodón.	Se compra ropa usada o ropa de las persona, pañales de algodón.

**CUADRO N° 22 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS MUESTRAS  
DE RESINA DE BÁLSAMO**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
11	Tepecoyo	Tierra Colorada	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	310
12	Tepecoyo	El Monzón	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	1620

**CUADRO N° 23 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR DUPLICADO DE LA  
CUANTIFICACIÓN DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA  
RESINA DEL BÁLSAMO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína</b>		<b>Promedio del porcentaje de Cinameína</b>
			<b>1° ensayo</b>	<b>2° ensayo</b>	
11	Tepecoyo	Tierra Colorada	54.4	62.0	58.2
12	Tepecoyo	El Monzón	55.6	50.4	53.0

**CUADRO N° 24 RESULTADOS DEL RF DEL ESTÁNDAR Y RF DE LA  
MUESTRA DE CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO DE LOS MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
11	Tepecoyo	Tierra Colorada	0.55	0.5
12	Tepecoyo	El Monzón	0.55	0.5

### **5.9.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL MUNICIPIO DE TEPECOYO.**

La figura N° 12, representa el municipio de Tepecoyo, se presentan datos documentados, con respecto a su área geográfica, altura con respecto al nivel del mar y un aproximado del número habitantes de esta zona geográfica.

Los resultados de la encuesta realizada a los propietarios de las balsameras Tierra Colorada y El Monzón del Municipio de Tepecoyo que se presenta en el cuadro N° 21. Se puede observar que en los aspectos evaluados como medios de transporte, unidad de venta, período de producción, comercialización y el precio de venta de la resina, son similares en ambas balsameras; se observa una diferencia con respecto a la producción ya que en la balsamera Tierra Colorada presenta una extracción de resina de 2500 libras por año y en la balsamera El Monzón se presenta una producción de resina de 2250 libras por año; se comercializa resina sin purificar a un precio de \$ 2.86 dólares por libra, este era el costo al momento de realizar la encuesta.

Las propiedades organolépticas se muestran en el cuadro N° 22, observándose similitud en la muestra de resina en el olor, color pero no así en la viscosidad, ya que en la balsamera Tierra Colorada la muestra presento una viscosidad de 310 centipoins y la balsamera El Monzón presento una viscosidad de 1620 centipoins presentando mayor viscosidad que la muestra de Tierra Corada.

Los resultados de los análisis de la cuantificación de Cinameína de las muestras se presenta en el cuadro N°23, en la cual tenemos que la muestra de la balsamera Tierra Colorada presento un porcentaje de Cinameína del 58.2 %

y la muestra de la balsamera El Monzón presento un porcentaje de Cinameína de 53 %, estos porcentajes están dentro del rango teórico establecido.

El cuadro N° 24, presenta resultados de Rf de las muestras de Cinameína extraída de las resinas de las balsameras del municipio de Tepecoyo, se puede observar que los Rf son similares en ambas balsameras.

**CUADRO RESUMEN N° 25 PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LAS  
MUESTRAS DE RESINA DE BÁLSAMO DE LOS  
DIFERENTES MUNICIPIOS.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
1	San Julián	El Chaparral	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	2385
2	San Julián	Dos de Abril	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	22450
3	Ishuatán	San Miguel	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	12700
4	Ishuatán	San Pablo	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	a
5	Chiltiupán	El Manzano	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	a
6	Chiltiupán	Mulinillo	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	2305
7	Teotepeque	Santa Rosa	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	587
8	Teotepeque	Cuellar	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	4250
9	Cuisnahuat	Punta Piedra	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	a
10	Cuisnahuat	El Copinol Agua Shuca	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	2000

**CUADO RESUMEN N° 25 (CONTINUACIÓN)**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Viscosidad (cps)</b>
11	Tepecoyo	Tierra Colorada	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	310
12	Tepecoyo	El Monzón	Sui- Géneris o Característico	Pardo Rojizo a Negro	1620

a) No se les realizó la prueba de viscosidad por carecer de la cantidad necesaria de resina, ya que se necesitan 460 ml para realizar esta prueba.

**ABREVIATURAS:**

Cps: centipoints

Lbs: Libras

Msnm: Metros sobre el nivel del mar.

**CUADRO RESUMEN N° 26 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS POR  
DUPLICADO DE LA CUANTIFICACIÓN DE  
CINAMEÍNA EXTRAÍDA DE LA RESINA DEL  
BÁLSAMO.**

N° de Muestra	Municipio	Nombre de la Finca	Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína		Promedio del porcentaje de Cinameína
			1° ensayo	2° ensayo	
1	San Julián	El Chaparral	55.6	47.6	51.6
2	San Julián	Dos de Abril	47.6	60.8	54.2
3	Ishuatán	San Miguel	61.2	49.6	55.4
4	Ishuatán	San Pablo	50.8	52.8	51.8
5	Chiltiupán	El Manzano	53.6	58.4	56.0
6	Chiltiupán	Mulinillo	50.0	52.0	50.6
7	Teotepeque	Santa Rosa	60.4	60.4	60.4



**CUADRO RESUMEN N° 26 (CONTINUACIÓN)**

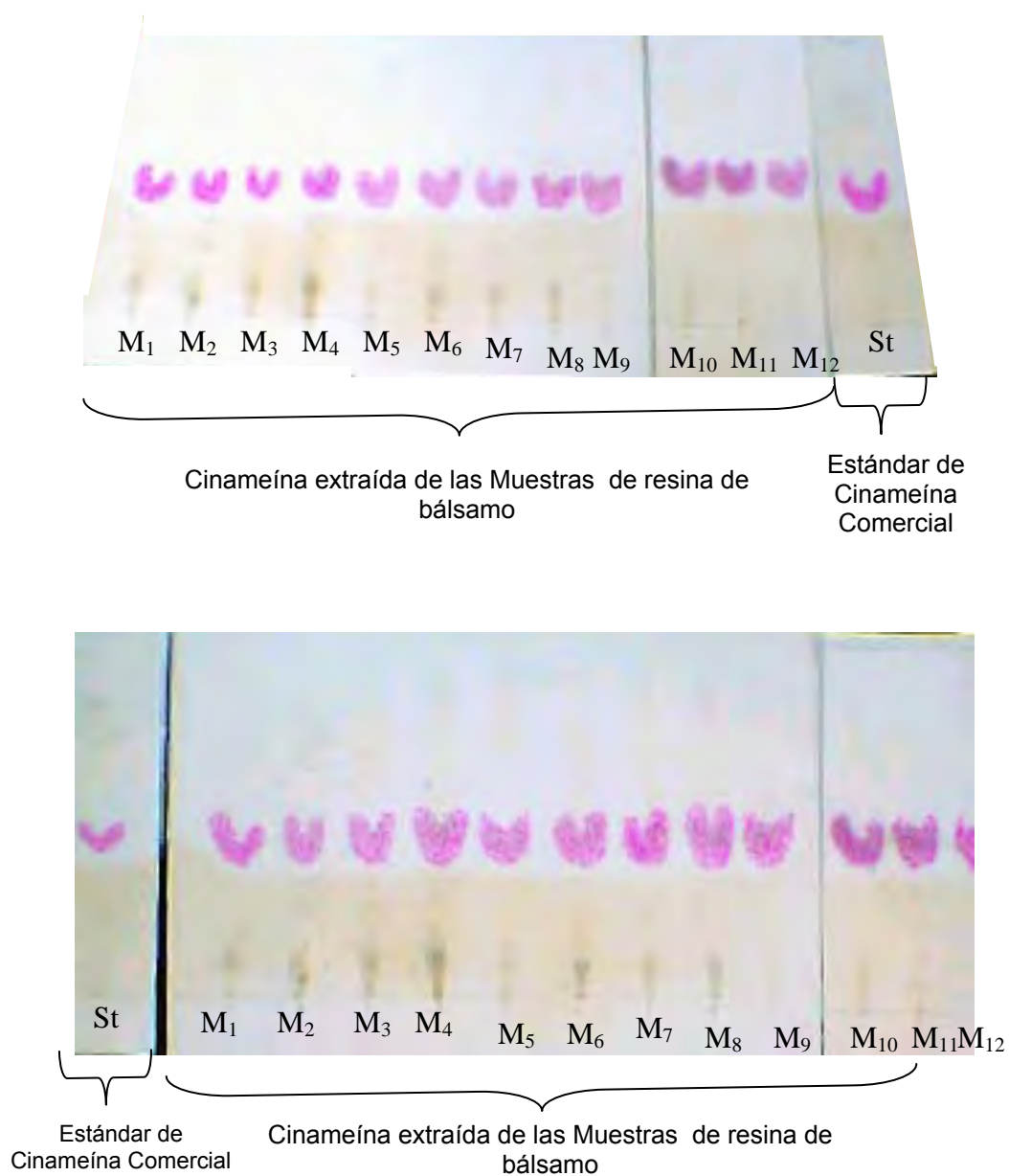
N° de Muestra	Municipio	Nombre de la Finca	Resultados en porcentaje de la Extracción de Cinameína		Promedio del Porcentaje de Cinameína
			1° ensayo	2° ensayo	
8	Teotepeque	Cuellar	52.4	50.8	51.6
9	Cuisnahuat	Punta Piedra	50.0	52.4	51.2
10	Cuisnahuat	El Copinol Agua Shuca	57.6	56.0	56.8
11	Tepecoyo	Tierra Colorada	54.4	62.0	58.2
12	Tepecoyo	El Monzón	55.6	50.4	53.0

**CUADRO RESUMEN N°27 RESULTADOS DEL Rf DEL ESTÁNDAR Y LOS  
Rf DE LAS MUESTRAS DE CINAMEÍNA  
EXTRAÍDA DE LA RESINA DE BÁLSAMO DE  
LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO.**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
1	San Julián	El Chaparral	0.5	0.5
2	San Julián	Dos de Abril	0.5	0.5
3	Ishuatán	San Miguel	0.5	0.5
4	Ishuatán	San Pablo	0.5	0.5
5	Chiltiupán	El Manzano	0.5	0.5
6	Chiltiupán	Molinillo	0.5	0.5
7	Teotepeque	Santa Rosa	0.5	0.5
8	Teotepeque	Cuellar	0.5	0.5

**CUADRO RESUMEN N° 27 (CONTINUACIÓN)**

<b>N° de Muestra</b>	<b>Municipio</b>	<b>Nombre de la Finca</b>	<b>Rf de las Muestras de Cinameína</b>	<b>Rf del Estándar de Cinameína</b>
9	Cuisnahuat	Punta Piedra	0.5	0.5
10	Cuisnahuat	El Copinol Agua Shuca	0.55	0.5
11	Tepecoyo	Tierra Colorada	0.55	0.5
12	Tepecoyo	El Monzón	0.55	0.5



**Fig. N °13 Cromatogramas de comparación de la Cinameína extraída de las muestras en estudio frente a un Estándar de Cinameína comercial a través de la técnica de Cromatografía de Capa Fina.**

### **5.10 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El cuadro N°25, presenta el resumen de las propiedades organolépticas de todas las muestras tomadas en los diferentes municipios, se presenta diferencia solamente en la viscosidad la cual es característica de cada muestra. De unas muestras no se presentan el dato porque no se contaba con la cantidad suficiente de resina para realizar la prueba.

Los resultados de la cuantificación de Cinameína por duplicado de las doce muestras se presenta en el cuadro N° 26, se puede observar que el porcentaje en general se encuentran dentro del rango teórico permitido. Los porcentajes mayores de Cinameína se obtuvieron en la balsamera El Manzano del municipio de Chiltiupán, en la balsamera el Copinol del municipio de Cuisnahuat, balsamera Tierra Colorada del municipio de Teotepeque y la balsamera Santa Rosa del municipio de Teotepeque, con un valor que va desde el 56% hasta el 60% de Cinameína. Es importante decir que la balsamera Santa Rosa del municipio de Teotepeque y la balsamera del municipio de Tepecoyo, son los mayores productores de resina de bálsamo, estas resinas poseen un alto contenido de Cinameína lo que significa una mejor calidad de resina y posiblemente cuando ésta es mezclada con otras resinas en los centros de acopio, mejoran el porcentaje de Cinameína de la resina total.

En el cuadro N° 27 están expresados los valores de Rf encontrados en los respectivos análisis de cromatografía en capa fina de las doce muestras, ya que estos análisis se realizaron para comprobar y comparar con un estándar

comercial de Cinameína, se observó que en realidad se había extraído mediante el método utilizado la Cinameína. En la figura N° 13 se presentan los cromatogramas de las muestras y el estándar, las manchas correspondientes a la Cinameína en el estándar, es iguales a las muestras.

**CUADRO N° 28 EMPRESAS EXPORTADORAS DE RESINA DE BÁLSAMO  
Y PAÍSES DE EXPORTACIÓN.**

1 Empresa	FIGUEROA, MIGUEL EDMUNDO
Dirección	BLV. UNIVERSITARIO #1927, SAN SALVADOR, EL SALVADOR
Teléfono	(503) 2265916
Fax	
Contacto	Eva Figueroa.
E-mail	
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Estados Unidos de América, Alemania, Inglaterra.

2 Empresa	MAZA SICILIA, EFRAIN JERONIMO
Dirección	COND. BALAM QUITZE, PASEO GRAL, ESCALON LOCAL NO 5-B,
Teléfono	(503) 2792363
Fax	(503) 2793831
Contacto	EFRAIN JERONIMO MAZA SICILIA
E-mail	
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Estados Unidos de América

3 Empresa	NOBS HIDRODIFUSION, S.A. DE C.V.
Dirección	KM.21 CARRET. A STA. ANA. LA LIBERTAD, EL SALVADOR, C.A.
Teléfono	(503) 3384676 / (503) 3384677
Fax	(503) 3384367
Contacto	LAURA RENDEROS
E-mail	nobs@navegante.com.sv
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Canadá, Alemania, España y Francia

**CUADRO N° 28 (CONTINUACIÓN)**

4 Empresa	LIEBES, S.A. DE C.V.
Dirección	AV. MIRAMUNDO Y CALLE TACUBA NO.27, BOSQUES DE SANTA ELENA II, ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD
Teléfono	(503) 289-2100
Fax	(503) 289-2111
Contacto	JOSE FERNANDO MARQUEZ
E-mail	fermar@es.com.sv
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Canadá, Estados Unidos de América, Alemania, Francia, Inglaterra, SWEDEN, Japón

5 Empresa	VIKA, S.A. DE C.V.
Dirección	6A. 10A CALLE PONIENTE Y 43 AV. SUR, #2305 SAN SALVADOR,
Teléfono	(503) 2712530
Fax	(503) 2217528
Contacto	ELSA LUZ LASSALLY DE MENDEZ
E-mail	
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Francia, Inglaterra

6 Empresa	REGALADO CUELLAR, JULIO CESAR
Dirección	BO. LAS MERCEDES #117, SANTO TOMAS, SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.
Teléfono	(503) 2209392 / (503) 2209134
Fax	(503) 2209158
Contacto	JULIO CESAR REGALADO CUELLAR
E-mail	jcregalado@vianet.com.sv
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Estados Unidos de América y Costa Rica



7 Empresa	LASSALLY BARRIENTOS, S.A. DE C.V.
Dirección	CENTRO DE OFIC. LA SULTANA, 20 NIVEL NO.201,SAN SALVADOR, EL SALVADOR, C.A.
Teléfono	
Fax	
Contacto	JOSE FERNANDO COREAS
E-mail	
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Alemania y Francia

8 Empresa	J. RAUL RIVERA S.A. DE C.V.
Dirección	4A. C.PTE.Y 4A. AV. SUR 3-2 STA. TECLA, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, C.A.
Teléfono	(503) 2280392
Fax	(503) 2290925
Contacto	JOSE ROBERTO RIVERA ERAZO
E-mail	
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Alemania , Francia, Estados Unidos de América, Alemania, España, Francia, Inglaterra

9 Empresa	Vape S.A de C. V
Dirección	Edif. Eben Ezer, Bl. sur, Urb. St. Elena, Antiguo Cuscatlan, La Libertad, El Salvador C.A.
Teléfono	(503) 248-7400
Fax	(503) 248-7415
Contacto	
E-mail	info@vape.com.sv
Producto de exportación	Bálsamo
Código	13019000-01
Países de exportación	Alemania y Francia,

[www.Elsalvadortrade.com.sv](http://www.Elsalvadortrade.com.sv)

**CUADRO N° 29 COMERCIO EXTERIOR PARA LA RESINA DE BÁLSAMO,  
COSTO Y CANTIDAD.**

*Estadísticas de Exportaciones (Año: 2003), Partida = 1301*

<b>Partida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año</b>	<b>País</b>	<b>Valor (US\$) F.O.B.</b>	<b>Volúmen (Kg.)</b>
1301	GOMA LACA; GOMAS, RESINAS, GOMORRESINAS Y OLEORRESINAS (POR EJEMPLO: BALSAMOS), NATURALES.	2003	ESTADOS UNIDOS (U.S.A.)	92103.87	11065.85
1301	GOMA LACA; GOMAS, RESINAS, GOMORRESINAS Y OLEORRESINAS (POR EJEMPLO: BALSAMOS), NATURALES.	2003	BRAZIL	3222	218
		2003	REINO UNIDO INGLATERRA-	127187.86	15028.44
		2003	MEXICO	1430	2003
		2003	ALEMANIA OCCIDENTAL	211371.69	2003
		2003	CHINA	12250	2003
		2003	GUATEMALA	34.44	2003
		2003	ESPAÑA	21250	2003
		2003	MARRUECOS	26399.52	2923
		2003	NICARAGUA	2010	157.86
		2003	FRANCIA	98486.71	11104.6

### **5.11 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LAS EMPRESAS EXPORTADORAS DE RESINA DE BÁLSAMO Y PAÍSES DE EXPORTACIÓN**

Es importante hacer notar que la resina del bálsamo es un rubro de exportación grande, por lo cual se investigó cuantas empresas exportadoras de resina de bálsamo existen en nuestro país, habiéndose encontrado un total de nueve empresas exportadoras de resina las cuales se presentan en el cuadro N° 28, se detalla el nombre de la empresa o persona natural, la dirección de ubicación, además de la persona contacto de cada empresa.

En el cuadro 28 se presenta también los nueve países a quienes se exporta la resina, la mayor parte de empresas exportan hacia Alemania y Francia, o sea seis de las nueve, en segundo lugar de exportación la tiene Estados Unidos y le exportan resina cinco empresas, a España le exportan dos, a Canadá, Japón, Suiza y Costa Rica Una Empresa.

No se pudieron encontrar datos sobre volúmenes de exportación de cada empresa ya que éstas no proporcionan ninguna información en cuanto a valores de exportación, ni precios reales.

Según investigaciones realizadas de las estadísticas de exportación hasta el año 2003, solo se pudo encontrar algunos datos de volúmenes de exportación en total reportados en Kilogramos de peso y los valores F.O.B. en dólares, los cuales están en el cuadro N° 29, esto nos demuestra que la información vertida por parte del Estado en las estadísticas de exportación y publicadas en las hojas electrónicas, no coincide con lo expresado por parte de las empresas exportadoras en las hojas electrónicas, motivo por el cual cuando se quiere

reflejar la cadena de valores del bálsamo existe muchos vacíos por carecer de información y porque manejan datos diferentes los involucrados.

Sin embargo se ha tratado de buscar toda la información posible en cuanto a exportación de resina se refiere.

En las entrevistas personales que se realizaron con algunos exportadores, se encontró que en dos ocasiones se intento poner de acuerdo todos los exportadores en el precio de exportación pero resulto difícil, ya que cada quien vela por sus propios intereses y rompieron con el acuerdo.

Es importante también decir que existen intereses por parte de los productores de resina y los municipios que producen mas resina en impulsar y fortalecer la producción de ésta, lograr mejor precio de compra, reforestar las fincas con más árboles de bálsamo, pero son claros en decir que no hay un apoyo verdadero del gobierno y de las instancias a quienes les corresponde, por lo cual hasta la fecha sigue existiendo la preocupación por la deforestación que se está haciendo de árboles aún productivos, los cuales son talados para elaborar artesanías de madera, utensilios de cocina como cucharas, azucareras, tablas para picar verduras, etc. Todo esto manda el mensaje que debe de trabajarse colectivamente todos los involucrados incluyendo el gobierno para desarrollar proyectos de rescate, conservación, fortalecimiento los árboles y de un producto que solamente es producido en *El Salvador*.

**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIONES**

## **6. CONCLUSIONES**

1. Se recopiló y actualizó toda la información posible, para reestructurar la monografía del bálsamo ya que las bibliografías consultadas no mostraban la verdadera información.
2. El porcentaje de Cinameína en las doce muestras de resina estuvo dentro de los rangos de 45% - 65%<sup>15</sup>.
3. Los mayores porcentajes de Cinameína fueron obtenidos en las fincas Santa Rosa de Teotepeque, Tierra Colorada de Tepecoyo, El Copinol Agua Shuca de Cuisnahuat y el Manzano de Chiltiupán respectivamente.
4. La resina exportada es la mezcla de todas las resinas que compran en los sitios de acopio, por lo tanto el porcentaje de Cinameína que esta presenta será el promedio de todas las mezclas, dependiendo del origen de las resinas.
5. Dependiendo del sitio de acopio donde se han obtenido las muestras con mayor cantidad de Cinameína, hará que eleve el porcentaje de Cinameína de la mezcla total.

6. Se calculo el Rf del estándar y de las muestras de Cinameína las cuales presentan el mismo valor, este Rf nos indica que está presente la Cinameína en todas las muestras.
7. Las balsameras que obtuvieron porcentajes mayores de Cinameína pueden ofertar la resina a mejores precios, ya que la calidad de la resina se mide por el porcentaje de Cinameína.
8. Según los resultados de la encuesta, la producción y venta de la resina siempre es mayor en los meses de Noviembre hasta Abril (Verano).
9. El precio de compra-venta de la resina en los centros de acopio es diferente en cada municipio y no existe una regulación de los precios, estos aumentan o disminuyen según la demanda y es establecido por el comprador del centro de acopio.
10. Con respecto a los valores de Cinameína en las muestras, se puede concluir que está influenciada por el suelo y características propias de cada municipio.

11. En la recolección de la resina la mayoría de productores utilizan recipientes no adecuados como latas de aceites, contenedores de insecticidas y herbicidas lo cual contamina el producto con sustancias tóxicas al humano.
12. Según las investigaciones realizadas se encontró que la información en general no coinciden en cuanto a sitios y volúmenes de exportación.
13. Los exportadores no proporcionan información, especialmente la que se refiere al precio de exportación. Por lo cual no ha sido posible completar la cadena de valores con respecto a la resina del bálsamo por los organismos encargados.
14. Según las investigaciones realizadas los países a donde más se exportan la resina son Alemania, Francia, Estados Unidos e Inglaterra respectivamente.



**CAPITULO VII**  
***RECOMENDACIONES***

## **7. RECOMENDACIONES.**

1. A los balsameros que al momento de extraer la resina del bálsamo utilicen telas absorbentes (no utilizar telas sintéticas) que no tengan ningún tipo de colorante artificial o natural.
2. Es necesario tener recipientes adecuados al momento de transportar la resina a los centros de acopio; estos deben de estar nuevos y ser reutilizados solamente para esta actividad.  
  
No usar contenedores (plásticos, metal o vidrio) que en su interior hubiesen contenido pesticidas, herbicidas, fertilizantes o cualquier otro producto químico o agroquímico, lubricantes y aceites para automotores.
3. Concientizar a los propietarios de las balsameras de que no practiquen la tala de árboles de bálsamo por que deteriora el ambiente.
4. A las alcaldías de los diferentes municipios visitados que actualicen su documentación con respecto algunos datos como: censo poblacional, elaborar fichas actualizadas de personas que todavía trabajen con la resina del bálsamo, mapa o croquis del municipio.
5. A las instituciones gubernamentales que se interesen por crear una ley que proteja las áreas que todavía poseen plantaciones de árboles de bálsamo, específicamente la Cordillera del Bálsamo; para evitar la deforestación o lotificación, ya que en un futuro será un privilegio poder llegar a conocer esta especie vegetal,

6. Que instituciones gubernamentales y/o no gubernamentales, impulsen proyectos orientados a la reactivación del cultivo y extracción del bálsamo, a través de políticas que faciliten la asistencia técnica en cuanto al cultivo, producción agroindustrial, comercialización, registros, incentivos fiscales , entre otros, que coadyuven a una mayor exportación directa sin participación de intermediarios.
7. Que Instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, impulsen programas orientados a la organización de los productores de bálsamo, para la conformación de cooperativas o asociaciones que les permita establecer políticas de precio, calidad, abastecimiento a los diferentes centros de acopio y nexos con compradores de la resina en el exterior.
8. Que el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales haga cumplir las leyes existentes que evitan la deforestación indiscriminada de los recursos Naturales protegidos y no protegidos del país, en especial que haga cumplir las leyes que protegen a la cordillera del Bálsamo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Arévalo E, y otros, 1990, "Estudio de la Comercialización del Bálsamo para las Cooperativas del sector reformado del departamento de Sonsonate, El Salvador" trabajo de graduación Fac. de Agronomía San Salvador, El Salvador C.A, Universidad Politécnica de El Salvador.
- 2) Campos Sosa, H.A; Santamaría Cañas, A.M; Solis Alas, O.A., Determinación de Actividad Antimicrobiana de extracto de 26 especies de la flora salvadoreña según método Mitscher", trabajo de graduación Fac. de Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador, C.A, Universidad de El Salvador, 1999.
- 3) Cañas Montiel R.G, López Pérez M., "Determinación de la actividad Citotóxica de extractos de veintiséis especies vegetales mediante el ensayo simple con Artemia salina ", trabajo de graduación Facultad de Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador, Universidad de El Salvador, 2001.
- 4) Carranza Hurtado J.A.; Perez Carcamo C.V.; Reyes Madriles M.A "Determinación de la actividad larvicida de los extractos de veintiséis especies Vegetales contra el Mosquito Aedes aegypti", Trabajo de graduación Fac. Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador, C.A, Universidad de El Salvador, 2001.

- 5) Censo Nacionales, V de Población y IV de vivienda, El Salvador, tomo III, Departamento de Sonsonete, tomo V, Departamento de La Libertad, Año 1992.
- 6) Claus P. "Farmacognosia", Pág., 211-237.
- 7) Fagoaga E, y otros, 1997, "Elaboración de preparados farmacéuticos con propiedades repelentes a partir de la resina y de la corteza procesada (Estoraque) del Myroxylon bálsamun variedad pereirae (Bálsamo de El Salvador) "Trabajo de graduación Fac. Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador, C.A, Universidad de El Salvador.
- 8) Gallegos Gonzáles C. I., y otros "Determinación de la bioactividad de 26 especies de la Flora Salvadoreña mediante el bioensayo interacción con ADN por cromatografía Líquida de alta resolución", trabajo de graduación Fac. de Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador, C.A., Universidad de El Salvador.
- 9) Gupta M.P." 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas", 1995, 1era edición, programa Ibero Americano de Ciencia y Tecnología CYTED – SECAB, Santa Fe de Bogota D.C. Colombia, 1995, pág, 383 – 384.
- 10) Guzmán P. "Diccionario Geográfico de El Salvador", editado por el Ministerio de Obras Publicas, Instituto Geográfico Nacional; tomo I y II.
- 11) House, Torres, y otros," Plantas Medicinales Comunes de Honduras", 1995,1era edición, Honduras.

- 12) Martínez H. y otros, 2002, "Estudio socio económico y Agroforestal del Bálsamo ( Myroxylon Balsamun ) en la cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate." Trabajo de graduación Fac. de Agronomía San Salvador, El Salvador, C.A, Universidad de El Salvador.
- 13) Montano M. y otros, 2001, "Diseño de un proceso de extracción de Cínameína a partir del Bálsamo de El Salvador", trabajo de graduación Fac. de Ingeniería. Química. San Salvador, El Salvador, C.A, Universidad Centro Americana "José Simeón Cañas" Pág. 5,18,19.
- 14) Toledo Mendoza, R. A, "Elaboración de Productos Farmacéuticos a base de resina y estoraque de Bálsamo." Sección de Investigación Aplicada y Tesis Profesionales. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador.
- 15) Toledo Mendoza, R.A "Investigación biológica de la resina del bálsamo." Sección de Investigación Aplicada y Tesis Profesionales. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador.
- 16) Trease y Evans, "Farmacognosia", 1991, 13° edición, editorial Macgraw – Hill, México, Pág., 60-445, 472 – 477, 512 –518, 737 – 738.
- 17) [www.elsalvador.com/noticias/2002/5/6/negocios/negoc3.html](http://www.elsalvador.com/noticias/2002/5/6/negocios/negoc3.html)
- 18) [www.elsalvadorturismo.gob.sv/edatos.htm](http://www.elsalvadorturismo.gob.sv/edatos.htm)
- 19) [www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/628.html](http://www.fitoterapia.net/vademecum/plantas/628.html)
- 20) [www.vape.com.sv/frame\\_Exportación\\_files/exportación2.htm](http://www.vape.com.sv/frame_Exportación_files/exportación2.htm)
- 21) [www.Elsalvadortrade.com.sv](http://www.Elsalvadortrade.com.sv)
- 22) [www.botanica-online.com/las flores](http://www.botanica-online.com/las flores)

## GLOSARIO<sup>(18)</sup>.

**Angiospermas.** Dícese de los vegetales que tienen las semillas encerradas en un recipiente, que es el ovario. Se opone a gimnospermas.

**Deciduo :** Caduco (Tipo de planta) Se dice de las plantas que pierden todas sus hojas en una estación del año.

**Dehiscente:** (Tipo de fruto seco) Son aquellos frutos que se abren al madurar, dejando las semillas dentro de ellos. Tenemos bastantes tipos de frutos secos. Los más importantes son: aquenios, núculas, cariósides, samaras, nueces...

**Espiga:** (Tipo de inflorescencia) Las espigas son inflorescencias parecidas al racimo pero con las flores sin pecíolo.

**Esquizógena :** Cavidades o espacios esquizolisígenos en los cuales se encuentran almacenados los aceites esenciales.

**Estación:** (Período vegetativo) periodo de tiempo relacionado con un tipo de clima y la consiguiente vegetación.

**Estambre:** (Parte de la flor) Los estambres que no son otra cosa que unas hojitas que se han transformado con la finalidad de llevar el polen.

**Estigma:** (Parte de la flor) El estigma es la parte superior del carpelo en forma de receptáculo para recoger el polen.

**Estoraque:** Es el residuo extraído de corteza del bálsamo, el cual es un bálsamo de inferior calidad.

**Folículo:** (Parte de la hoja) Cada uno de los fragmentos similares a pequeñas hojas con los cuales esta formado el limbo de una hoja compuesta.

**Fruto:** (Parte de la planta) El fruto es la parte de los vegetales que está a cargo de proteger las semillas y asegurar su dispersión

Gimnospermas. Dícese de las plantas que tienen las semillas al descubierto, o por lo menos sin la protección de un verdadero pericarpo. Sin un fruto propiamente dicho. Se opone a angiospermas.

**Imparipinnado (da):** Hoja compuesta pinnada cuyo raquis acaba en un folículo.

**Inflorescencia:** (Relacionado con flores) Normalmente las flores se agrupan de una determinada manera en un eje floral.

**Labiado (da):** Dícese de la flor que tiene el cáliz o la corola provisto generalmente de dos labios. Bilabiado. En forma de labios.

**Lobulada:** (tipo de hoja) Son hojas lobuladas las que presentan entrantes y salientes redondeados.

**Lóbulo:** Lobo o gajo pequeño.

**Oblongo (ga):** Más largo que ancho o excesivamente largo.

**Obovado (da):** De forma ovada, pero con la parte ancha en el ápice de la h

**Pecíolo:** (Parte de la hoja ) El pecíolo es la parte de la hoja que une el limbo a la rama. Tiene forma de rabito y a través de el, discurren los vasos conductores. Hay algunas hojas que no tienen pecíolo. Estas hojas sin pecíolo se llaman sésiles

**Pedúnculo:** (Parte de la flor) Parte del eje floral entre el tálamo y la rama.



**Pétalo** : (Parte de la flor) cada una de las piezas coloreadas de la corola

**Pinnada**: (Tipo de hoja) Hoja compuesta con folíolos a ambos lados del raquis central.

**Pinnado (da)**: Dícese de la hoja compuesta con folíolos a ambos lados del raquis.

**Polen** : (Parte de la flor) Producto reproductor masculino incluido en la antera del estambre.

**Racemoso (sa)**: En forma de racimo.

**Racimo**: Inflorescencia que consta de un eje indefinido a cuyos lados van brotando flores sobre pedicelos distantes.

**Raíz**: (Parte de la planta) es una parte muy importante de la planta que tiene dos funciones principales: Sujetar la planta al suelo y succionar el agua y las sales minerales.

**Raquis**. Nervio medio de las hojas compuestas sobre el que se insertan los folíolos.

**Reniforme**. Con forma o figura de riñón. Arriñonado.

**Semilla** : (Parte del fruto) Son óvulos maduros de los que nacen nuevas plantas.

**Tallo**: (Parte de la planta) Es una parte muy importante de la planta que tiene una doble finalidad: Sostener las flores y las hojas a una altura determinada del suelo y transportar la savia desde las raíces a las partes superiores de la planta.

**Tronco** : (Tipo de tallo) Es el tallo leñoso de un árbol.

**Vaina:** Base de la hoja ensanchada que abraza a la ramita que la inserta.

También se le denomina así al fruto de las leguminosas.

**Zigomorfa o cigomorfa;** (Tipo de flor) Flor con un solo plano de simetría. Un lado siempre es diferente del otro (sin simetría bilateral).

**Balsamero:** Persona que en la mayoría de los casos es el propietario de la balsamera; pero que en conjunto con el mediero trabajan en el momento de obtener la resina del bálsamo.

**Mediero:** Persona contratada para realizar todo el proceso de recolección de la resina del bálsamo.

**Torcedera:** Lugar o cuarto en el cual el mediero, realiza la cocción de los trapos que han sido pegados en los árboles de bálsamo, para absorber la resina. Posteriormente los colocan en la torcedera propiamente dicha para ser retorcidos.

**Torcel:** Parte de la torcedera que es utilizada para torcer los pañales y es exprimida por medio del mediero y el balsamero quienes ocupan una especie de prensa manual para ejercer la fuerza requerida y de esa manera obtener la resina del bálsamo.

**Punzones:** Herramienta de madera utilizada para triturar la corteza del árbol de bálsamo.

**Estoraque:** Es la cáscara del árbol de bálsamo, la cual ha sido exprimida para obtener la resina, esta resina es llamada resina de cáscara.

**Viscosidad:** Es una medida de la resistencia de un fluido para flotar.

**ANEXOS**

## ANEXO N° 1

270 Plantas Medicinales Iberoamericanas

**Monografía del Bálsamo según El Dr.** *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.  
NOMBRE CIENTIFICO

**Gupta.**

## FAMILIA

Leguminosae (Papilionaceae-Fabaceae).

## SINONIMOS

*Myrosperum erythroxyllum* Allem. *Myrosperum pereiroe* Royle.*Myrosperum peruiferum* De Candolle,*Myrosperum secundum* Klozsch. *Myrosperum sonsonotense* Auct. ex Bentley

&amp; T rimen.

*Myrosperum toluiferum* De Candolle. *Myroxylon balsamum* (Linneo) Harms varo*pereiroe* (Royle) Harms.*Myroxylon pedicelotum* Lamarck. *Myroxylon**pereiroe* (Royle) Klotsch. *Myroxylon peruiferum* Linneo f.*Myroxylon peruiferum* Lamarck.*Myroxylon toluifero* (Linneo) H.B.K. *Toluifero**balsamum* Linneo.*Toluifero pereiroe* (Klotsch) Baillon.

## NOMBRE COMUN

El Salvador: Bálsamo de Perú.

## DESCRIPCION BOTANICA

Arbol grande que crece en la llamada costa del bálsamo, llamada así por ser el único lugar del país en que la especie crece silvestre. Hojas compuestas. Flores pequeñas blancas, en racimos terminales o axilares. Fruto en legumbre con una semilla, aspecto laminar.

La palabra *Myroxylon* proviene de dos pala -

bras griegas myrón -ungüento, xylon-madera. Se conoce como el bálsamo de Perú, ya que fue llevado a España vía Perú. Este árbol ha sido descrito por varios autores que relataron la conquista de Guatemala en 1524. En el siglo XVII, éste apareció en la farmacia alemana, y posteriormente su uso se hizo universal.

## USOS ETNOMEDICOS

En El Salvador, se usa para la tos rebelde, bronquitis y para curar hongos. Para los indígenas era un curalotodo: anticatarral, antirreumático, para golpes, heridas (aceite de bálsamo), y llagas.

Para la tos rebelde, se prepara una decoc

ción de cáscaras en 2 tazas de agua, se agrega azúcar y se toma varias veces al día. Para curar hongos y heridas, se usa la resina del tronco del árbol, aplicándola directamente sobre el área afectada.

## ANEXO N° 1 (CONTINUACIÓN)

384

270 Plantas Medicinales Iberoamericanas

Las hojas, corteza y la raíz contienen alcaloides, glicósidos saponínicos, triterpenos, sesquiterpenlactonas y aceites esenciales. El bálsamo consiste de 25 - 30 % de material resinoso y 60-65% de aceite esencial.

El bálsamo contiene aproximadamente 60%

de cinnameína, que principalmente contiene cinnamato de bencilo y en menor grado benzoato, ésteres resínicos, que principalmente son cinnamato y benzoato de perurresinotanol y peruvicol.

### FARMACOLOGIA y ACTIVIDAD BIOLÓGICA

Los extractos etanólicos de las hojas y raíces, así como de extractos acuosos y etanólicos de corteza, demuestran actividad inhibidora de *Staphylococcus aureus*.

El bálsamo de Perú es un protector local y rubefaciente. Tiene propiedades parasiticidas en ciertas enfermedades de la piel. Es un anti

séptico y vulnerario que se aplica solo en soluciones alcohólicas o en forma de ungüento. El bálsamo se usa en varias preparaciones farmacéuticas para el tratamiento de hemorroides, tales como supositorios Anusol® y ungüento Wyanoïd® (Tyler et al., 1988).

### REFERENCIAS

BERNAL, H.Y. & CORREA, J.E. 1992. *Myroxylon balsamum*. En: Especies Vegetales Promisorias de los Países del Convenio Andrés Bello. 1ª edición. Editora Guadalupe Ltda. Santafé de Bogotá-Colombia. Tomo VIII. p. 436449.

MORTON, J. 1981. Atlas of Medicinal Plants of Middle America. Charles C. Thomas Publ. USA, 1420 p. TYLER, V.E., BRADY, L.R., ROBBERS, J.E. 1988. Pharmacognosy, 9th edition. Philadelphia: Lea & Febiger. USA p. 153.

*Myroxylon balsamum* (L.) Harms,  
Leguminosae (Papilionoaceae-Faboceae)

ANEXO N° 2



**Universidad de El Salvador**

**Facultad de Química y Farmacia**

*Encuesta realizada a los propietarios de balsameras en los municipios en estudio.*

**Objetivo:** Verificar el grado de comercialización de la resina del bálsamo en las diferentes haciendas de la Cordillera del Bálsamo.

**Dirigido a:** Propietarios de haciendas Balsameras de la Cordillera del Bálsamo

**Aspectos generales:**

1. Nombre de la hacienda, finca o cooperativa: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Ubicación : \_\_\_\_\_
3. Área total de la finca: \_\_\_\_\_
4. Número de socios: \_\_\_\_\_
5. Número de familias socias de la hacienda: \_\_\_\_\_

**Características Biofísicas:**

1. Tipo de suelo: \_\_\_\_\_
2. Tipo de pendiente: \_\_\_\_\_

**Vías de Acceso:**

Existe accesibilidad a la hacienda: si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Servicio de transporte:

Bus: \_\_\_\_\_ Ambos: \_\_\_\_\_

Camión: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

ANEXO N° 2 (CONTINUACIÓN)



1. Producción y comercialización del Bálsamo por año: \_\_\_\_\_
  - a) ¿Dónde Venden el Bálsamo que producen? \_\_\_\_\_
  - b) ¿Cuál es la unidad de venta? \_\_\_\_\_
  - c) En que mes vende mayor cantidad de Bálsamo? \_\_\_\_\_
  - d) Cuanto cuesta el transporte de producto desde la hacienda al sitio de venta? \_\_\_\_\_
  - e) Existe variación de precio del bálsamo? Sí \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_  
Explique \_\_\_\_\_  
En caso positivo, ¿a qué se debe esta variación? \_\_\_\_\_

Lugar \_\_\_\_\_

Época \_\_\_\_\_

Intermediarios \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

- f) Cuantos tipos de resina del bálsamo extraen? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- g) Que tipo de envase utiliza para comercializar la resina: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- h) A que tratamiento somete el envase para almacenar la resina? \_\_\_\_\_
- i) de donde provienen los pañales (telas) que utilizan para extraer la resina del árbol? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ANEXO N° 3

**MODELO DE ETIQUETA UTILIZADA PARA ROTULAR LAS MUESTRAS  
RECOLECTADAS EN LOS DIFERENTES MUNICIPIOS DE LA CORDILLERA  
DEL BALSAMO**



**Universidad de El Salvador**  
**Facultad de Química y Farmacia**

Resina de Bálsamo \_\_\_\_\_ Muestra N° \_\_\_\_\_  
Finca \_\_\_\_\_ Hacienda \_\_\_\_\_  
Municipio \_\_\_\_\_ del Departamento de \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_ Colector: \_\_\_\_\_  
Cantidad de muestra, \_\_\_\_\_ altitud: \_\_\_\_\_,  
Tipo de suelo: \_\_\_\_\_



#### ANEXO N° 4



Tallo del árbol de bálsamo, que muestra las heridas o ventanas realizadas en su corteza para extraer la resina, en la cual se colocan paños o telas para que esta se absorba y luego ser extraída. Esta fotografía fue tomada en la Balsamera El Copinol Agua Shuca, Municipio de Cuisnahuat, del Departamento de Sonsonate.

## ANEXO N° 5



Árboles de Bálsamo talados y apilados (en forma de pantes de leña) que luego son vendidos al mejor comprador, para ser utilizados en artesanías, carpintería o en las cocinas de las familias Salvadoreñas.



Estas fotografías fueron tomadas cuando nos dirigíamos al municipio de Cuisnahuat, en el Departamento de Sonsonate, se observaba un panorama desalentador, al notar la cantidad de árboles de bálsamo que están siendo talados por toda esta zona.

## ANEXO N° 6

### **AVENTURA DE CAMPO**

A continuación les relataremos un evento sucedido, mientras recolectábamos muestras de resina de bálsamo para esta investigación en el municipio de Tepecoyo del departamento de La Libertad.

El día Martes 6 de Abril del 2004(semana Santa), nos presentamos en las instalaciones de INTERVIDA, tres personas (Karen Castro, Julio Valencia (mi papá) y Julio Palacios), para realizar el diagnóstico y toma de muestra del lugar designado por el miembro de su organización (Alex García). La ruta designada fue por la calle las cumbres de Tepecoyo, del municipio de Tepecoyo, íbamos a media pendiente por la calle antes mencionada cuando el vehículo en el que nos transportábamos ( propiedad de Karen Castro) perdió fuerza por lo inclinado del terreno y se fue en reversa el vehículo , subiéndose en un bordo de tierra( por suerte sino no estaríamos contando esta historia) y volcamos,



quedando el vehículo con las ruedas hacia arriba, la gasolina fugándose del tanque y nosotros atrapados en el interior. Como se pudo,

## ANEXO N° 6 (CONTINUACION)

logramos salir del vehículo y buscar un lugar seguro, en caso de que el auto se incendiara, para realizar un chequeo en el estado de salud de cada uno de nosotros, mí papá(Julio Valencia) resulto lesionado del hombro derecho y con múltiples abrasiones, Karen (chofer) resulto con shock nervioso, lo cual lo expresaba el rostro de angustia acompañada de llanto, agitación, también presento traumas de moderada gravedad en su miembro inferior derecho, mi persona presento traumas de moderada gravedad en la parte dorsal del tórax.

Al realizar la evaluación y verificar que el estado de salud de cada uno no era de muerte, a pesar de las condiciones aparatosas en las que se encontraba el vehículo, procedimos a comunicarnos con INTERVIDA JAYAQUE para informarles del infortunio y solicitar su ayuda lo más pronto posible, ayuda que se hizo posible a los 30 ó 45 minutos de habernos comunicado con ellos.

Posterior mente se procedió en conjunto a voltear el vehículo, pero sin producir chispa, ya que se podría producir un incendio por la gasolina derramada, luego se procedió a sacar el auto motor del lugar del accidente, hasta el pueblo cercano ( Tepecoyo), ya en el pueblo se hicieron presentes mis hermanos y sus amigos, el esposo de Karen y sus amigos, se contactó una grúa que llevaría el vehículo hasta San Salvador a un taller mecánico para hacer el diagnóstico respectivo para su reparación.

Por otro lado, mi papá, mis hermanos y mi persona nos dirigimos al Hospital de Zacamil en San Salvador, para realizar la evaluación médica y tratamiento respectivo, Karen se dirigió con su esposo a realizar la evaluación medica respectiva.

Por lo antes mencionado ese día no se realizo el diagnóstico ni la toma de muestra de la resina de bálsamo del lugar designado.



### **Vehículo volcado**

Las dos personas que aparecen en la foto son miembros de INTERVIDA Jayaque que colaboraron a sacar el auto del lugar del accidente.

Agradecemos a dios y a todas aquellas personas que nos brindaron su colaboración y ayuda, por que nos permitieron salir con bien de este lugar.  
“Gracias”.

*Karen Castro.*

*Julio Palacios.*