

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA



ESTUDIO SOCIOECONÓMICO Y AGROFORESTAL DEL BÁLSAMO
(Myroxylon balsamun) EN LA COOPERATIVA CHIQUILECA,
SANTA ISABEL ISHUATÁN, SONSONATE.

POR:

HÉCTOR WILFREDO MARTÍNEZ QUIJANO
RAÚL ALFONSO PÉREZ DÍAZ
HENRY ALEXANDER YANES VENTURA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

SAN SALVADOR, ABRIL DE 2002

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA: DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ.

SECRETARIA GENERAL: LIC. LIDIA MARGARITA MUÑOZ VELA.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO: ING. AGR. MSc. FRANCISCO LARA ASCENCIO.

SECRETARIO: ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA:

ING. AGR. RICARDO VILANOVA.

DOCENTE DIRECTOR:

ING. AGR. MSc. FERNANDO CASTANEDA ROMERO

AGRADECIMIENTOS

- ❖ Al Programa Bosques, Árboles y Comunidades Rurales de la FAO, por el apoyo económico para la realización de esta investigación.

- ❖ Al Sr. Julio Zavaleta, quien sirvió de enlace para realizar la investigación en la Cooperativa.

- ❖ A los pobladores de la Cooperativa Chiquileca, quienes nos proporcionaron información al realizar el trabajo de campo.

- ❖ A los ingenieros Fernando Castaneda y Mario Orellana, quienes brindaron su profesionalismo y paciencia ante este trabajo.

- ❖ A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

- ❖ Al personal de bibliotecas de ingeniería y del Ministerio del Medio Ambiente.

Héctor Wilfredo Martínez Quijano
Raúl Alfonso Pérez Díaz
Henry Alexander Yáñez Ventura

DEDICATORIA

- **A DIOS TODOPODEROSO:**
Porque gracias a Él he cumplido uno de mis mayores objetivos.

- **A MIS PADRES:**
Quienes siempre me han apoyado y han estado a mi lado.

- **A MI ABUELITA: BERTA QUIJANO:**
Quien me apoyo cuando más lo necesitaba.

- **A MIS TÍOS Y TODA MI FAMILIA:**
Quienes de alguna manera pusieron su granito de arena para yo poder coronar mi carrera.

- **A LOS POBLADORES DE LA COOPERATIVA CHIQUILECA:**
Los que en esta investigación dan a conocer la verdadera realidad Agropecuaria del país, y dan a conocer mediante sus sencillez y comportamiento para dirigirse y darse a entender con las personas.

- **A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:**
Por haber permitido realizar un buen trabajo grupal y mostrarme lo que es trabajar en grupo.

Héctor Wilfredo Martínez Q.

DEDICATORIA

➤ **A DIOS TODOPODEROSO:**

Por guiarme siempre e iluminar mi mente, dándome así la oportunidad de terminar mi carrera.

➤ **A MI MADRE:**

Imelda Pérez, por su amor, su apoyo y sacrificio durante toda mi formación académica .

➤ **A MI ABUELITA:**

Rosa Pérez, por su apoyo y por el amor que me dio durante toda mi formación académica.

➤ **A MIS TÍOS:**

Manuel Castaneda, Delmi de Castaneda y Estela Alarcón, por ser como mis segundos padres brindándome un apoyo incondicional en los momentos más necesitados de mi carrera.

➤ **A MI FAMILIA PÉREZ ALARCÓN:**

Por sus consejos y motivaciones que sirvieron para culminar mis estudios universitarios.

➤ **A MIS PRIMOS:**

Porque siempre me ofrecieron todo su apoyo y colaboración en los momentos difíciles de mi carrera.

➤ A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:

Henry Yanes y Héctor Martínez, por el apoyo brindado a lo largo de mis años de estudio.

➤ A MIS AMIGOS:

Que en cada momento me animaron para continuar en mi carrera.

Raúl Alfonso Pérez Díaz

DEDICATORIA

➤ **A DIOS TODOPODOSO Y A LA VIRGEN MARÍA:**

Por haberme iluminado y mantenido sano para coronar mi carrera.

➤ **A MI PADRE:**

José Jerónimo Yanes, por ser un ejemplo de perseverancia y por inculcarme buenos principios.

➤ **A MI MADRE:**

Lilian del Carmen Ventura de Yanes, por haberme apoyado en lo económico y en lo moral, entregándome mucho amor durante toda mi carrera.

➤ **A MIS HERMANOS:**

Dr. Luis Roberto Yanes y Erick Mauricio Yanes por estar conmigo en las buenas y en las malas y apoyarme en todo momento.

➤ **A MI ABUELA:**

María T. V. De Ventura (QDDG), por cuidarme desde el cielo y entregarme todo su amor.

➤ **A MI TIA ABUELA:**

María T. V. De Urroz, por todo su amor, apoyo y estar conmigo siempre.

➤ **A MI NOVIA Y VERDADERA AMIGA:**

Ada Carolina Aguilar, por su apoyo en todo y estar conmigo en las buenas y en las malas, regalándome su amor y comprensión.

➤ **A LA FAMILIA AGUILAR BURGOS:**

Por toda su confianza y cariño.

➤ **A MI AMIGO:**

Ing. Agr. M.S.c. Medardo A. Lizamo, por ser ejemplo a seguir.

➤ **A MIS ASESORES DE TESIS:**

Ing. Agri. M.S.c. Fernando Castaneda, Ing. Agr. M.S.c. Mario Orellana, por orientar mi trabajo de investigación de la mejor manera.

➤ **A MIS MAESTROS:**

Por haberme dado la enseñanza, teórica, práctica y científica contribuyendo a mi formación profesional.

➤ **A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:**

Héctor Martínez y Raúl Pérez por lograr juntos la meta trazada.

➤ **A MIS COMPAÑEROS DE UNIVERSIDAD:**

De manera especial a Mario Alfaro y Carlos Fajardo por compartir su amistad y conocimientos.

➤ **A MIS PARIENTES Y AMIGOS EN GENERAL:**

Que hicieron posible la culminación de mi carrera.

Henry Alexander Yanes Ventura

RESUMEN

El estudio socioeconómico y agroforestal del *Myroxylon balsamun* var. *Pereirae* se realizó en la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, a una elevación de 500 m.s.n.m., con el objeto de un realizar un análisis y estudiar los aspectos relacionados con el aprovechamiento y comercialización de los diferentes productos del sistema, y realizar una descripción y. Para obtener información socioeconómica se hizo uso de la encuesta, la observación directa y entrevistas. Para el estudio agroforestal se dividió el área en estratos, más o menos homogéneos, tomando como parámetros el manejo y las características de los sistemas predominantes dentro de la cooperativa: el estrato I, representado por café con algún grado de manejo en donde el bálsamo es utilizado como sombra junto con otras especies forestales; el estrato II, representado por café abandonado asociado con bálsamo y otras especies forestales, y el estrato III, bálsamo asociado a otras especies forestales. En estos se evaluaron las variables: diámetro a la altura del pecho (m), la cual presentó similitud en los estratos I y II, encontrándose el mayor número de individuos se encontró en la clase diamétrica de 0.20 a 0.30 m y en el estrato III en la clase diamétrica de 0.05 a 0.10 m; la altura del fuste (m) la cual presentó similitud en los estratos I y II con individuos de 20 a 29 m y en el estrato III con alturas de 10 a 19 m; estado fitosanitario (%) presentando al estrato I y II como los más dañados, ya que se encontraron individuos con un estado

fitosanitario número 4 (árboles con daño en el 40% del fuste), mientras que el estrato III individuos más sanos; regeneración natural, el índice de importancia, el cual, en los estratos I y II el bálsamo es dominante, por su altura, mientras que en el estrato III el dominante es el ujushte, por presentar el mayor valor con respecto a las otras especies.

En el aspecto socioeconómico, se tiene una población dentro de la cooperativa de 30 familias, las cuales reciben beneficios de la cooperativa mediante la siembra de granos básicos, cortas de café y extracción de resina, de esta última es de donde se reciben los mayores ingresos los cuales conforman el 43.3%, mientras que el resto proviene de otras actividades.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN LITERARIA	3
2.1 Generalidades del bálsamo	3
2.1.1 Origen y distribución	3
2.1.2 Producción de bálsamo	6
2.1.3 Botánica del bálsamo	6
2.1.3.1 Clasificación taxonómica	6
2.1.4 Descripción botánica	7
2.1.4.1 Raíz	7
2.1.4.2 Tallo	8
2.1.4.3 Hojas	8
2.1.4.4 Flores	8
2.1.4.5 Fruto	9
2.1.4.6 Semilla	9
2.1.4.7 Usos	10
2.2 Generalidades del café	10
2.2.1 Origen del cafeto	11
2.2.1.1 Breve historial del uso del café	11
2.2.2 Agroforesteria	12

2.2.2.1 Concepto	12
2.2.3 Sistema Agroforestal	13
2.2.4 Clasificación de los Sistemas Agroforestales	13
2.2.5 Relación bálsamo y café como sistema agroforestal	15
2.2.6 Corredor Biológico Mesoamericano	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1 Estudio Biofísico	18
3.1.1 Descripción del lugar	18
3.1.1.1 Ubicación geográfica	18
3.1.2 Condiciones agroecológicas	18
3.1.2.1 Datos Climáticos	18
3.1.2.2 Datos edáficos	19
3.1.3 Desarrollo de la metodología	19
3.1.3.1 Fase preliminar	19
3.1.3.2 Fase de campo	20
3.1.4 Tipo de muestreo	22
3.1.4.1 Variables evaluadas	22
3.2 Estudio socioeconómico	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1 Descripción de la cooperativa	29

4.1.1 Aspectos generales	29
4.2 Aspectos administrativos	30
4.3 Aspectos biofísicos	30
4.3.1 Suelos	30
4.3.2 Clima	31
4.3.3 Fauna	31
4.3.4 Hidrología	33
4.4 Aspectos sociales	33
4.4.1 Población de la Cooperativa	33
4.4.2 Educación y cultura	34
4.4.3 Nivel educativo	34
4.4.4 Vías de comunicación	36
4.4.5 Salud y vivienda	36
4.4.6 Tenencia de la tierra	36
4.4.7 Instituciones ligadas a la Cooperativa	37
4.5 Aspectos técnicos	38
4.5.1 Asistencia técnica	38
4.5.2 Uso del suelo en la Cooperativa	39
4.5.3 Producción por rubros	39
4.5.4 Infraestructura	41
4.6. El componente agroforestal del bálsamo en la Cooperativa	41

4.7 Ingresos y fuentes de trabajo	43
4.7.1 Costos e ingresos	43
4.8.1 ESTRATO I	45
Regeneración natural	52
4.8.2 ESTRATO II	55
Regeneración natural	61
4.8.3 ESTRATO III	63
Regeneración natural	70
Estado Fitosanitario (EF)	72
Coeficiente de comunidad o índice de similitud	75
4.9 El proceso de extracción de la resina de bálsamo en la Cooperativa Chiquileca	77
4.9.1 Etapas del proceso de extracción de la resina	79
4.9.2 Comercialización del bálsamo	86
4.10 La cooperativa Chiquileca dentro del marco del Corredor Biológico Mesoamericano	88
5. CONCLUSIONES	90
6. RECOMENDACIONES	92
7. BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Número	NOMBRE	Pág.
Cuadro 1	Especies animales encontradas en el área de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001	32
Cuadro 2	Población y número de miembros de los grupos familiares de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate	33
Cuadro 3	Nivel educativo de los pobladores de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001	35
Cuadro 4	Principales rubros agrícolas de la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, 2,000	40
Cuadro 5	Cuadro resumen de costos e ingresos por producción de resina de bálsamo y café oro en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001	44
Cuadro 6	Índice de valor de importancia para el componente arbóreo del Estrato I, en la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001	47

Cuadro 7	Cuadro resumen de especies forestales y altura promedio en m de la regeneración natural del estrato I en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001	54
Cuadro 8	Índice de valor de importancia para el componente arbóreo del Estrato II en la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001	56
Cuadro 9	Regeneración natural y altura promedio del Estrato II en la Cooperativa Chiquileca, marzo 2001	61
Cuadro 10	Especies animales encontradas en el Estrato III, en la Cooperativa Chiquileca	64
Cuadro 11	Índice de valor de importancia para el componente arbóreo del sistema balsámico con otras especies forestales en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001	65
Cuadro 12	Cuadro resumen de especies forestales con regeneración natural del Estrato III, en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate marzo de 2001	71

Cuadro 13	Resumen del estado fitosanitario en cada uno de los Estratos muestreados en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate marzo 2001	74
Cuadro 14	Índice de similitud o coeficiente de comunidad de los estratos del componente arbóreo de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Número	NOMBRE	Pág.
Fig. 1	El bálsamo con café con un grado de manejo con otras especies forestales	20
Fig. 2	El bálsamo con café abandonado con otras especies forestales	21
Fig. 3	Bálsamo con especies forestales	21
Fig. 4	Delimitación de parcelas	22
Fig. 5	Toma de circunferencia de árbol a la altura del pecho	23
Fig. 6	Estado fitosanitario del bálsamo (<i>Myroxylon balsamun</i> variedad <i>pereirae</i>)	27
Fig. 7	Medición y conteo de la regeneración de especies forestales	27
Fig. 8	Distribución de micro parcelas para evaluación de regeneración natural	28
Fig. 9	Índice de valor de importancia (IVI) del componente arbóreo del estrato 1 en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, febrero a marzo de 2001.	48
Fig. 10	Índice de importancia (IVI) del componente arbóreo del Estrato II en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001	57

Fig. 11	Fuente de agua, producto de la densa vegetación del Estrato II	60
Fig. 12	Índice de valor de importancia (IVI) del componente arbóreo del Estrato III en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, febrero – marzo 2001	67
Fig. 13	Comportamiento general del estado fitosanitario del bálsamo en las tres áreas muestreados en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate marzo 2001	74
Fig. 14	Comportamiento del estado fitosanitario del bálsamo en los tres estratos muestreados en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate marzo 2001	75
Fig. 15	Selección del árbol	83
Fig. 16	Escalamiento del árbol	83
Fig. 17	Raspado o hecha de la ventana	83
Fig. 18	Calentamiento de la ventana	83
Fig. 19	Colocación de trapos (pegado)	84
Fig. 20	Preparación de prensa para torcido	84
Fig. 21	Recolección de la resina en el recipiente al momento de la torcida	84
Fig. 22	Raspa o hecha de la ventana	85
Fig. 23	Picadora utilizada para moler la cáscara.	85

Fig. 24	Colocación de la cáscara molida en la torcedora	85
Fig. 25	Cocimiento de la cáscara	85
Fig. 26	Torcido de la cáscara molida para obtener el bálsamo de cáscara	86
Fig. 27	Producto final de la torcida no purificado, listo para ser envasado y comercializado	86

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en El Salvador, los recursos naturales presentan un alto grado de deterioro, y las pocas áreas de bosque y de bálsamo (*Myroxylon balsamun*) que, aún se encuentran, no se escapan a esta situación. La mayor parte de bálsamo existente en El Salvador se encuentra formando parte del sistema agroforestal y no en plantaciones puras, en donde el cultivo principal es el café (*Coffea arabiga*). Durante años, el bálsamo ha sido muy importante para la economía del país, ya que su resina es un producto único a nivel mundial, el cual es utilizado en la industria de cosméticos y farmacéuticos; así mismo, su madera es utilizada en la ebanistería, carpintería y otras actividades. Por esta razón, la explotación del bálsamo se ha realizado durante años sin un manejo adecuado, a tal grado que en la actualidad se encuentra en proceso de desaparición, tal es el caso de la plantación existente en la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, en donde la explotación se realiza en forma artesanal, principalmente en la época seca, convirtiéndose en la fuente más importante de ingresos para los consumidores.

El objetivo principal de la investigación fue realizar una caracterización biofísica y socioeconómica del sistema agroforestal del bálsamo presente en dicha Cooperativa, para lo cual, el área donde se encuentra el bálsamo se dividió en tres zonas, tomando en cuenta los aspectos de manejo del café y la composición florística del área. En

cada zona se realizó una delimitación de parcelas de 20 x 20 m, tomando datos de diámetro a la altura del pecho (DAP), altura del fuste (m), número y tipo de especies, regeneración natural, índice de valor de importancia y el estado fitosanitario de los árboles, entre otras.

Para completar la información se realizó una caracterización socioeconómica de la Cooperativa, en la cual se incluyen entre otros aspectos, educación, fuentes de ingresos, procesamiento (extracción del bálsamo) y comercialización.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades del bálsamo

2.1.1 Origen y distribución

Los orígenes de este maravilloso árbol son ignorados y hasta místicos, sin embargo, las evidencias que se tienen indican que aunque el árbol puede crecer en muchas partes del trópico, a Cuscatlán le cabe la gloria de ser el lugar donde se le encontró por primera vez. Al respecto, 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 muy anterior a la conquista de América. (Contreras, 1979)

Se distribuye de manera natural a lo largo de la vertiente del pacífico mesoamericano, encontrándose desde México hasta Perú. 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 altitud sobre el nivel del mar de 300 hasta 1,000 m; principalmente en los departamentos donde se ha reportado su origen; esta zona 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. (Castaneda, 1999)

Junto con el cacao, el bálsamo constituye la primera reorganización agrícola, ya que sus propiedades medicinales y aromáticas eran conocidas antes de la conquista. La demanda del bálsamo se difundió después de la conquista, por su empleo en medicina y como base para perfumes era común en Nueva España y Europa, donde la bula papales de 1562 y 1571, la iglesia autorizaba su uso para la confección del Crisma y declaraba sacrilegio dañar o destruir el árbol del bálsamo (Browning, 1975)

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 las 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 del Perú, de allí se le ha denominado Bálsamo del Perú (Fuentes, 1993)

Al igual que el cacao, los españoles obtenían el bálsamo de los indígenas por compra o trueque, la recolección de la savia se convirtió en una actividad importante en un pequeño grupo de pueblos de los alrededores de Guaymango, al sur oeste del distrito de Izalco, y ésta región costera que era la única de América que producía bálsamo, llegó a ser conocida como la costa del bálsamo (Browning 1971).

A partir de la década de los 90's, se firma un convenio en donde participan los países Centroamericanos incluyendo a Panamá y Belice así como cinco estados sureños de México, el cual se le conoce como Corredor Biológico Mesoamericano que en El Salvador abarca áreas con vegetación natural como por ejemplo la Cooperativa Chiquileca en Sonsonate, la cual posee un área de 147.9 hectáreas en cuya vegetación natural se encuentra el bálsamo.

El bálsamo es producto exclusivo de nuestra costa, pues aun cuando se produce en otras latitudes, no tiene las mismas propiedades que el nuestro. Durante la época colonial fue muy perseguido por los piratas debido a su valor comercial, y para despistar a estos hubo que sacarlo del país como producto peruano por lo cual muchísimos años fue impropriamente conocido como bálsamo de Perú. (INCAFE, 1988).

Actualmente existen áreas que han sido sustituidas por el cultivo el café y granos básicos, pero aún quedan ciertos remanentes del bosque natural con otras especies como: “caoba” (*Swietenia macrophylla*), “cedro” (*Cedrela odorata*), “ceiba” (*Ceiba pentandra*), “madrecacao” (*Gliricidia sepium*) y “copinol” (*Hymenaea courbaril*) (Fuentes, 1993).

En estudios realizados por Castaneda (1999) en el Cantón Atiluya del departamento de Sonsonate, se encontró que en la estructura horizontal y composición florística del sistema agroforestal, el árbol de mayor predominancia fue el *Myroxylon balsamun* seguido por el *Lonchocarpus sp* lo cual indica que son especies de mayor peso ecológico en dicho sistema. En el mismo estudio se determinó, que el 64.29% de las especies presentes en el sistema son de alto valor comercial bajo un manejo forestal apropiado. Con respecto a la estructura vertical del sistema, se observa que el dosel es muy heterogéneo, es decir los individuos no se encuentran concentrados en un solo estrato si no más bien presentan una curva con tendencia a la distribución normal.

2.1.2 Producción de bálsamo:

Contreras (1979), reporta que un árbol de bálsamo produce 1.33 kg. de resima por año y que para el mismo año serían explotados un número de 149,674 árboles, permitiendo así la generación de empleo y la obtención de ingresos, ya que una plantación de 600 árboles de bálsamo por hectárea produce 800 kg de resima por año, generando 30,000 colones/año.

2.1.3 Botánica del bálsamo

2.1.3.1 Clasificación taxonómica

Como toda especie vegetal, según sus características, el bálsamo se encuentra dentro de la siguiente clasificación taxonómica, retomada de Orellana, SF

Reino	:	Vegetal
División	:	Fanerógamas
Sub-División	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledónea
Orden	:	Saphoreas o Saforeas
Familia	:	Leguminosas
Sub-Familia	:	Fabaceas
Género	:	<i>Myroxylon</i>
Especie	:	<i>balsamun</i>
Variedad	:	<i>Pereirae</i>

2.1.4 Descripción botánica

2.1.4.1 Raíz

Posee una raíz típica formada por una raíz principal que sobrepasa los 10 metros de profundidad y raíces laterales o secundarias que permiten un buen anclaje y absorción de nutrientes y agua necesarios para producir la resina.

2.1.4.2 Tallo

El bálsamo salvadoreño tiene un tronco cilíndrico más o menos grueso alcanzando una altura de 25 a 30 m, corteza áspera, oscura y espesa que es donde deposita el bálsamo, puede llegar a tener hasta 2 m de diámetro. (Orellana, S.F.).

2.1.4.3 Hojas

Sus hojas son pequeñas de 15 a 20 mm de ancho y de 3 a 4 cm de largo imparipinnadas, lanceoladas, simples, lustrosas de color verde oscuro, de pecíolo corto y compuesto, cada ramita de 10 a 12 foliolos. La hoja es botada en los meses de diciembre a febrero. (Orellana, S.F.)

2.1.4.4 Flores

Sigomorfas, hermafroditas, reunidas en inflorescencia racemosa. (Lagos, 1993). Son blancas, pequeñas y dispuestas en racimos sencillos o axilares o bien folículos apanojados en las extremidades de las ramas. El cáliz es campulado de 5 dientes poco marcados. El estandarte es anchamente obicular, la corola irregular de 5 pétalos más largo que el cáliz, los estambres son desíduos con los pétalos 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 terminal. (Orellana, S.F.)

La época de floración es en los meses de marzo a abril. (Castaneda, 1999)

2.1.4.5 Fruto

Es de unos 7 cm de largo y 2 a 3 cm de ancho, indehiscente, reniforme, muy aromático, envuelto en capas peris pérmicas. 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 (Orellana, S.F.)

2.1.4.6 Semilla

Posee tegumento delgado, cotiledones planos y convexos, formados a partir del fruto el cual contiene una o dos de estas que se forman en el final de la proyección laminar, en lado opuesto de la unión con la rama (Orellana, S.F.)

2.1.4.7 Usos

La oleorresina posee características industriales, medicinales y farmacéuticas. Se usa como materia prima para elaborar perfumes, jabones y barnices, así como en la preparación de los santos oleos de la Iglesia Católica. Se utiliza como base para la fabricación de cremas para lavar y acondicionar el cabello y más recientemente como fijador de compuestos químicos de diversa índole, ha sido comprobado como un cicatrizante eficaz (en tiempos previos a la Primera Guerra Mundial era el principal medicamento para curar heridas hasta que fue sustituido por antibióticos de bajo precio) (Canales 1982). Ha sido utilizado en la industria farmacéutica donde se aprovecha la semilla macerada para obtener una tintura alcohólica llamada “balsamito” que es empleado como tónico estomacal a la cual se atribuyen propiedades medicinales que ayudan a la expulsión de cálculos urinarios, como antihistamínico y astringente en la eliminación de manchas y como suavizante, la madera es utilizada para durmientes de ferrocarril y construcciones aéreas, así como en ebanistería, torneados y pequeñas artesanías (Fuentes, 1993).

A pesar de su amplia utilidad, en los últimos años, el bálsamo ha registrado fuerte deterioro material y comercial, circunstancia que se debe a que las plantaciones y arboledas que lo producen ha sido totalmente descuidadas. Influida la falta de asistencia técnica que le podría ofrecer el hombre y además la destrucción de los

grandes bosques, selvas y montañas provocada por la inclemencia del tiempo y por la impiedad del mismo hombre, a quien debe culparse del rendimiento deficiente de cosechas (Canales, 1982).

2.2 Generalidades del café

2.2.1 Origen del cafeto.

El origen africano del cafeto ya no se discute hoy día. Es una de la especie más extendida en el mundo, *Coffea arabica L.* existe en estado espontáneo en las altas mesetas Etíopes, en la región del lago Tana. En cuanto a otras especies cultivadas, cuyo descubrimiento es relativamente más reciente, han sido observadas en estado salvaje en varios puntos de África Tropical. (INCAFÉ, 1988)

2.2.1.1 Breve historial del uso del café.

El uso del café, que según parece data de tiempos inmemorables en Etiopía e indudablemente de más de mil años en Arabia, inició en Europa hace no mas de 300 años (Coste, 1954).

El café es uno de los productos más versátiles y que más se destacan en la industria y la economía moderna, ya que este se bebe en infusión caliente, en refresco o espumoso frío, en helados, en cremas, en repostería, en dulces, etc. Antes que el café constituyera una industria patrimonial para El Salvador, existieron como principales productos de exportación el añil, el bálsamo, el tabaco, el cacao y el algodón (INCAFE, 1988).

2.2.2 Agroforestería

2.2.2.1 Concepto

El ICRAF promovió como definición, que agroforestería se refiere a sistemas de usos de la tierra donde especies leñosas son usadas y manejadas deliberadamente junto con cultivos agrícolas y/o animales en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal. (Jiménez y Muschler, 1999)

Según Somarriba (1990, citado por Jiménez, 1999), la agroforestería es una forma de cultivo múltiple en la que se cumple tres funciones fundamentales:

- ◆ Existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente.
- ◆ Al menos uno de los dos componentes es leñosa perenne.

- ◆ Al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluye pastos).

2.2.3 Sistema Agroforestal

Es un agroecosistema cuyos componentes son árboles, cultivos y/o animales que interactúan de una manera compleja y dinámica, presentando características estructurales y dinámicas (Jiménez y Muschler 1999).

2.2.4 Clasificación de los Sistemas Agroforestales

La clasificación de los sistemas agroforestales de acuerdo a algunos criterios comunes, es necesario para su entendimiento evaluación y mejoramiento (Nair, 1997, citado por Jiménez, 1999). Los criterios de clasificación más frecuentes son: La estructura del sistema, la función del sistema, las zonas agroecológicas donde existe el sistema o es adaptable y el escenario socio económico (escalas de producción y nivel de manejo del sistema). Sin embargo estos criterios no son independientes ni excluyentes.

- ◆ Base estructural: se refiere a la clase de componentes y su distribución, considerando el arreglo espacial del componente leñoso, la estratificación vertical y el arreglo temporal de todos los componentes.

- ◆ Base funcional: se refiere a la función principal del sistema casi siempre condicionado por el componente leñoso (protección, servicio, producción).
- ◆ Base socioeconómico: se refiere al nivel de insumos de manejo tecnológico (nivel de inversión) o la intensidad o la escala de administración o la escala de producción (subsistema, comercial intermedia).
- ◆ Base agroecológica: se refiere a la condición ambiental y la adaptabilidad ecológica de los sistemas.

También los sistemas agroforestales pueden clasificarse según la naturaleza o tipo de componentes mencionado así como por ejemplo:

a) Cultivo + especie leñosa.

Agricultura Migratoria.

Cultivo en Plantación Forestal.

Árboles en parcela de cultivo

b) Leñosa + pastura / animales

Cercas vivas

Bancos forrajeros.

Árboles y arbustos dispersos en potreros

2.2.5 Relación bálsamo y café como sistema agroforestal

Como se ha mencionado anteriormente, el bálsamo ha sido reemplazado casi en su totalidad por una serie de cultivos y algunos remanentes naturales que pueden encontrarse asociándolo con otras especies forestales. Actualmente estas especies están siendo eliminadas y siendo reemplazadas por café, dejando únicamente la plantación de bálsamo como sombra de dicho cultivo; en algunas zonas el componente principal es el bálsamo, dejando como secundario el café, pero en la mayoría el principal es el café. En estas zonas el componente arbóreo se maneja como la época precolombina con base en la regeneración natural de la especie (en el caso del bálsamo), eliminando especies de poca importancia económica durante la limpia de malezas del café, dando suma importancia a las plántulas de bálsamo. Pero debido a que ésta asociación anteriormente presentaba la problemática de que el bálsamo absorbe bastante humedad del suelo, disminuyendo así la que está disponible para el café en la época seca. Actualmente se está combinando la sombra del cafeto (bálsamo) con otras especies de importancia económica por su madera que contrarrestan el efecto negativo del bálsamo (Castaneda, 1999).

Otro efecto que se produce en este sistema es que cuando el precio del café sube se sustituye el bálsamo por café y cuando los precios del bálsamo son altos se sobre explotan las plantaciones hasta dañarlo. Al conservar este sistema puede

obtenerse beneficios satisfactorios, ya que una plantación de bálsamo de 600 árboles/ha puede producir 800 Kg. de resina por año, generando un promedio de 30 mil colones por año, mientras que el café produce con un precio elevado, 4 mil colones por año si produce una tonelada métrica de café oro. Es oportuno mencionar que algunas de las causas que inciden en la variación de los precios del bálsamo son por una parte la infraestructura de comercialización, en donde el exportador se queda con amplios márgenes de ganancia, y por otra, la existencia en el mercado de sustitutos directos del bálsamo, y es lo que impide que su precio no suba de ciertos límites. (Contreras, 1979).

2.2.6 Corredor Biológico Mesoamericano

Centroamérica es reconocida como una región de importancia global para la conservación de la biodiversidad, ya que cumple una función vital de corredor entre dos masas continentales y dos océanos, y contiene aproximadamente un 7% de la riqueza biológica mundial. Por estas razones, los gobiernos Centroamericanos han asumido el reto de desarrollar un programa estratégico del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), el cual incluye los siete países de la región (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala y Belice) y los 5 Estados sureños de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán). La iniciativa del Corredor Biológico Mesoamericano como

nuevo instrumento de cooperación regional fue formalmente avalada por los jefes de Estado de la región reunidos en Panamá el 12 de julio de 1997, en el marco de la XIX Cumbre Presidencial Centroamericana. (CCAD, 2000)

El Corredor Biológico Mesoamericano es una estrategia regional para el desarrollo sostenible, que se fundamenta en la conservación y en el adecuado aprovechamiento de la gran biodiversidad y la riqueza en recursos naturales que poseemos. Este consistirá en una red de áreas protegidas interconectadas entre sí, con sus zonas de amortiguamiento y otras zonas aledañas de uso múltiple y ecoamigables, incluyendo agricultura, turismo y otros. (CCAD, 2000)

Para el caso de El Salvador, la propuesta del corredor biológico mesoamericano se observa en el anexo N° 6.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Estudio Biofísico

3.1.1 Descripción del lugar

3.1.1.1 Ubicación geográfica

La investigación se realizó en la Cooperativa Chiquileca, ubicada en Santa Isabel, Ishuatán, departamento de Sonsonate, la cual se encuentra en una elevación de 500 m.s.n.m; con coordenadas geográficas de: 13° 35' 15'' Lat. N. 90° 25' 30'' Long. E. (Rico, 1974)

3.1.2 Condiciones agroecológicas

3.1.2.1 Datos Climáticos

En la cooperativa predominan temperaturas promedio de 24.2° C, con precipitaciones anuales de 1,524 mm con una humedad relativa de 76% anual y una evapotranspiración promedio de 1,810 m.m. (MAG, 1987); pertenece a la zona de vida del bosque húmedo tropical (MAG, 1978).

3.1.2.2 Datos edáficos

En la Cooperativa predominan suelos de la clase VI, provenientes de la formación geológica bálsamo (Epiclatitas, volcánicas, piroclásticas corrientes de lava intercalada) (MARN, 2000). En los cuales predominan pendientes con rango del 10 al 40% y un bajo porcentaje de pendientes mayores del 50%. (MAG, 1978)

3.1.3 Desarrollo de la metodología

La investigación se realizó en tres fases: fase preliminar de recolección de información, fase de campo y fase de gabinete o análisis de información.

3.1.3.1 Fase preliminar

Se realizó durante los meses de octubre a diciembre de 2000, y consistió en la recolección bibliográfica, relacionada con el área de trabajo y sobre el sistema agroforestal bálsamo –café, así como la consulta de mapas y cuadrantes, revisión de tesis, entrevistas con técnicos que conocen la zona; también se realizó una visita de reconocimiento a la cooperativa para establecer los contactos con los miembros de ésta, para explicar los objetivos de la investigación y solicitar apoyo para dicho trabajo.

3.1.3.2 Fase de campo

Se realizó en los meses de febrero a abril de 2001, desarrollándose una estratificación del área, tomando en cuenta el manejo de ésta y las características de los sistemas predominantes dentro de la cooperativa. En base a estas características se identificaron tres estratos; los cuales ocupan un área total de 35 manzanas.

- ESTRATO I: Café con algún grado de manejo, con sombra de bálsamo y otras especies forestales, con un área de 9 mz. (Fig. 1)



Fig. 1: El bálsamo con café con algún grado de manejo asociado con otras especies

- ESTRATO II: Café abandonado asociado con bálsamo y otras especies forestales. Este estrato tiene un área aproximada de 7.7 ha; en las cuales se delimitaron un total de 10 parcelas de 20 m de largo por 20 m de ancho, haciendo un total de 400 m² /parcela, en un área de muestreo de 11 mz. (Fig. 2)



Fig. 2: El bálsamo con café abandonado y otras especies forestales.

- ESTRATO III: Bálsamo asociado con otras especies forestales. Este estrato tiene un área aproximada de 10.5 ha, en las cuales se delimitaron 15 parcelas de 20 m de largo por 20 m de ancho, haciendo un total de 400 m² por parcela, en un área de muestreo de 15 mz. (Fig. 3)



Fig. 3: Bálsamo con especies forestales.

Todas las parcelas en los diferentes estratos fueron delimitadas utilizando brújula, estacas y una cinta métrica. (Fig. 4).

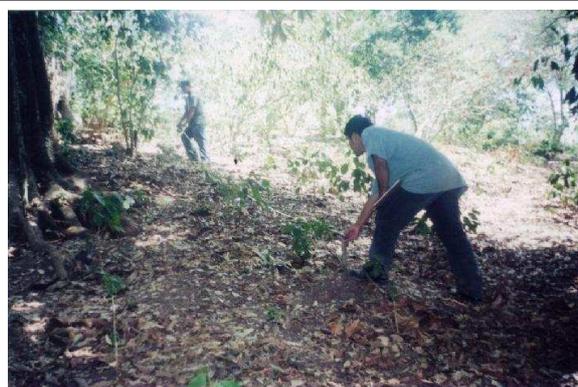


Fig. 4: Delimitación de parcelas

3.1.4 Tipo de muestreo

El tipo de muestreo utilizado fue estratificado con arranque aleatorio, el cual consiste en dividir la población en grupos o estratos bastante homogéneos, y luego tomar muestras dentro de cada uno de ellos, como si se tratara de poblaciones diferentes. Es usado cuando el material presenta bastante heterogeneidad, pero se pueden separar en grupos (Bermúdez, 1998).

3.1.4.1 Variables evaluadas

Las variables evaluadas en cada unidad de muestreo fueron: altura del árbol en m, la cual se hizo en forma estimada, utilizando la experiencia de los habitantes y la circunferencia del árbol a la altura del pecho (1.30 m).



Fig. 5: Toma de circunferencia del árbol a la altura del pecho.

Para medir la circunferencia se usó cinta métrica, y luego este valor se dividió entre π (3.1416) para obtener el diámetro a la altura del pecho, elevando este dato al cuadrado y multiplicando por el factor 0.7854 para obtener el área basal; también se realizó la identificación y conteo de las especies presentes en la muestra, luego se calcularon tres características cuantitativas del bosque, como son: frecuencia, densidad y dominancia. (Cruz, sf.)

La frecuencia (F) es una expresión de porcentaje de cuadrículas (parcelas) en las que se presenta una especie.

Densidad (D): es el número promedio de individuos de una especie por cuadrícula.

Dominancia: Es el área basal promedio de cada especie forestal por parcela.

Debido a que se realizaron comparaciones entre los diferentes estratos, se utilizaron valores relativos. Los valores relativos de esas características cuantitativas se obtienen como sigue:

- DOMINANCIA RELATIVA (DR): Es la suma de las áreas basimétricas ($g = \text{diámetro (m}^2) \times 0.7854$) del fuste de todos los árboles de una especie determinada dentro del área de muestreo, la cual indica qué tanto del área del bosque está ocupada por la especie. (Cruz, sf.)

$$D = \text{Área basal promedio de cada especie por cuadrícula.}$$

- FRECUENCIA RELATIVA (FR): Se obtiene dividiendo el número de parcelas de muestreo donde aparece una especie por el total de frecuencia de todas las especies, indica qué tan ampliamente está distribuida la especie. (Cruz, sf.)

$$F = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas en que ocurre una especie}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas observadas}} \times 100$$

- ABUNDANCIA RELATIVA (AR): Se mide dividiendo el número de individuos de una especie presente en el muestreo por el total de individuos

de todas las especies. Mide cuántos individuos de la especie habitan en el sistema. (Cruz, sf.)

$$AR = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de individuos de una especie por parcela}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas observadas}} \times 100$$

Cada una de las medidas nos indica un aspecto importante de las especies de las comunidades, además que nos ayuda a calcular el índice de valor de importancia (IVI), el cual es un valor que determina la importancia ecológica de cada especie dentro de un sitio determinado. Normalmente este índice es utilizado sólo para describir el peso ecológico de cada especie en un bosque natural. Este trabajo se utilizó debido a la naturaleza “semi natural del sistema” (Castaneda, 1999).

El índice se obtiene sumando los tres valores relativos antes mencionados, así:

$$IVI = Dr + Fr + Ar$$

También se evaluó el coeficiente de comunidad, que expresa matemáticamente las similitudes entre comunidades o rodales, y las especies que lo componen (Cruz, SF) Para el cálculo del coeficiente se utilizó la fórmula de Oosting, expresada a continuación:

$$CC = \frac{2w}{A + B} \times 100$$

Otra variable que se evaluó es el estado fitosanitario de los árboles de bálsamo, para ello se utilizaron las siguientes categorías, retomadas de Castaneda, 1999. (Fig. 6)

- ◆ **Estado fitosanitario 1:** Árbol completamente sano, sin ningún problema sanitario.

- ◆ **Estado fitosanitario 2:** Árbol con leves problemas fitosanitarios pero que no podrían afectar significativamente la calidad de la madera en el interior del fuste.

- ◆ **Estado fitosanitario 3:** Árbol que posee daños considerables (agrietamientos, chancros, huecos, etc.) que afecten negativamente la calidad de la madera que podría extraerse de él, pero pone en peligro la supervivencia.

- ◆ **Estado fitosanitario 4:** Árboles cuyos daños abarcan hasta un 40% de fuste, y presenta particiones severas de fuste, necrosis y resquebrajamiento que lo vuelven propenso a romperse bajo la fuerza del viento, poniendo en peligro su supervivencia.

- ◆ **Estado fitosanitario 5:** Árboles cuyos daños son tan severos (más del 40% del fuste) que probablemente no sobreviva más de 1 ó 2 años.



Fig. 6: Estado fitosanitario del bálsamo
(*Myroxylon balsamun* variedad pereirae)

También se evaluó la regeneración natural del bálsamo y otras especies forestales, mediante la delimitación de cinco micro parcelas de un metro cuadrado dentro de cada parcela grande. (Fig. 7)



Fig. 7: Medición y conteo de la regeneración
de especies forestales.

Esta información se obtuvo mediante la elaboración de un marco de madera de 1 m², luego se hizo un conteo y medición de las plántulas que se encontraron dentro

del marco. Los datos obtenidos en esta variable se utilizarán como soporte técnico para las recomendaciones del manejo del sistema en general.

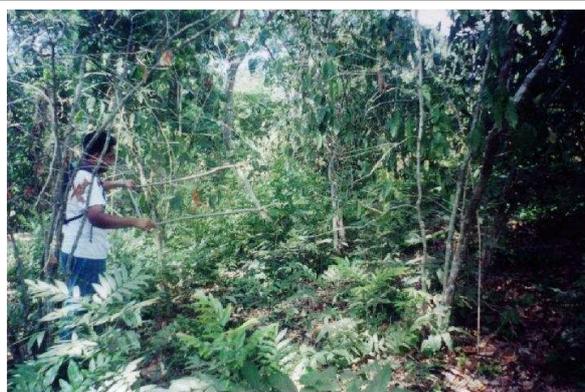


FIGURA 8: Distribución de micro parcelas para evaluación de regeneración natural.

3.2 Estudio socioeconómico

Este estudio se realizó mediante la elaboración de encuestas (anexos N° 1, 2 y 3) utilizadas para obtener información de 11 socios que residen en la Cooperativa y a 4 no socios que trabajan y se benefician de la Cooperativa por la extracción del bálsamo y cortas de café. Mediante este instrumento se obtuvo información general de la Cooperativa como: aspectos sociales (educación, cultura, comunicación, salud y vivienda); aspectos sociales (asistencia técnica, rubros agrícolas, infraestructura, producciones) y aspectos económicos (fuentes de ingreso, comercialización), entre otras.

Además de las encuestas se realizaron entrevistas semi estructuradas (anexo N° 4) y observaciones directas para obtener y verificar la información.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción de la cooperativa

4.1.1 Aspectos generales

La Asociación Cooperativa de Producción Agropecuaria Chiquileca se encuentra situada en el Cantón Corosal, en el Municipio de Santa Isabel Ishuatán en el departamento de Sonsonate.

Esta Cooperativa formó parte de la Reforma Agraria siendo intervenida en marzo de 1980 a raíz de los movimientos que se vivían en el país en materia de la tenencia y explotación de la tierra. Anteriormente pertenecían al señor Jorge Nasaret Alabi Gattas, quien en ese entonces contaba con un área de 1,053 hectáreas, 67 áreas, 32 centiáreas; de las cuales actualmente sólo posee 500 manzanas, el resto fueron expropiadas y pasaron a ser parte de la cooperativa (Información proporcionada por el ISTA).

La cooperativa inicio con 100 socios o miembros, teniendo en la actualidad 130, los cuales habitan dentro de la cooperativa. El incremento en el número de socios se debe a la importancia que hoy en día tiene trabajar como asociados y a que algunos hijos de los socios iniciales se han ido incorporando.

4.2 Aspectos administrativos

La cooperativa cuenta con una directiva conformada por: un presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, síndico y vocales; además cuenta con una junta de vigilancia, ambas tienen un período de duración de 4 años. Tanto la directiva como la Junta de Vigilancia son los encargados de la administración de la Cooperativa, desarrollando algunas actividades como repartición de tierras para granos básicos, áreas para extracción de resina de bálsamo, entre otras.

4.3 Aspectos biofísicos

4.3.1 Suelos

Los suelos predominantes en la cooperativa son Latosoles arcillo rojizos y Litosoles, predominando las clases VI, proveniente de la formación geológica bálsamo (Epiclastitas volcánicas, pirrol astitas corrientes de lava intercaladas). Las pendientes predominantes por lo general van desde un 10% hasta un 40%; aunque pueden encontrarse pendientes mayores a 50% (MARN, 2000)

4.3.2 Clima

La cooperativa se localiza a una altura de 500 m.s.n.m., donde predominan temperaturas promedios de 24.2° C, con precipitaciones promedio de 1,524 m.m.,

con humedad relativa de 76.5% y una evapotranspiración de 1,810 m.m. anuales, ubicándose dentro del bosque húmedo tropical (bh-T) (MAG, 1987).

4.3.3 Fauna

La fauna presente en la cooperativa, se observa en el cuadro 1; en donde algunas especies como el perico verde, camarón de río, tecolote, cheje, especies difícil de encontrar en otras regiones, y que debido a la densa vegetación presente en la Cooperativa han encontrado un albergue a su existencia, ya que según el MARN, algunas de estas se encuentran en las categorías de “amenazas” y “en peligro de extinción” (Cuadro 1).

Cuadro 1: Especies animales encontradas en el área de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

Nombre común	Nombre científico		Nombre común	Nombre científico	
Chiltota	<i>Ieterus pectoralis</i>	A	Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	EP
Zanate	<i>Aimophila ruficanda</i>		Masacuata	<i>Boa constrictor</i>	A
Sensontle	<i>Turdus grayi</i>		Falso coral	<i>Lampropeltis triangulum</i>	EP
Miruca	<i>Calocitta formosa</i>		Taltuza	<i>Ortogeomys grandis</i>	A
Cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>		Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>	EP
Aurora	<i>Glaucidium brasilianum</i>		Cuzuco	<i>Dasyopus novencinetus</i>	A
Pijuyo	<i>Crothiphaga sulcirostris</i>		Mapache	<i>Crosyum lutor</i>	
Catalnica	<i>Brotozeris jugularis</i>	A	Ardilla	<i>Sciurus variegotoides</i>	
Perico verde	<i>Arantiga strenicia</i>	EP	Cotuza	<i>Dasyprocta punctata</i>	
Ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>		Conejo silvestre	<i>Syluilagus floridanus</i>	
Gavilán	<i>Buteo nitidus</i>	A	Tigrillo	<i>Felis pardalis</i>	EP
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>		Cangrejo de río	<i>Seudothelphusa magna</i>	
Guacalchía	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	A	Camarón de río	<i>Macrobrachium tenellum</i>	
Chonte	<i>Tardus assimilis</i>	A			
Tecolote	<i>Otus trichopsis</i>	A			

A= Amenazado

EP= En peligro

4.3.4 Hidrología

La cooperativa es atravesada por el río Sihuapilapa, y por las quebradas conocidas como Onda y el tanque, las cuales desembocan en el mismo río, dichas fuentes de agua son utilizadas por los pobladores para suplir la necesidad de agua durante todo el año.

4.4 Aspectos sociales

4.4.1 Población de la cooperativa

La Cooperativa Chiquileca está conformada por 30 familias, las cuales poseen un promedio de 7 miembros por familia, haciendo un total de población de 202 personas, distribuidos de la siguiente manera.

Cuadro 2 Población y número de miembros de los grupos familiares de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate.

Población	N° de miembros
Hombres	40
Mujeres	54
Niños	108
TOTAL	202

De las 30 familias que conforman la Cooperativa, 20 de estas están representadas por un socio, y el resto de familias no poseen ningún socio, pero trabajan y viven dentro de la Cooperativa. Dentro de las 20 familias que poseen al menos un socio, 6 de estas tienen más de 20 años de ser socios, 12 familias tienen de 10 a 20 años de funcionar como socios, y 2 familias tienen menos de 10 años de ser socios, lo que indica que el número de socios se ha ido incrementando durante las últimas décadas, debido a la importancia que tiene ser socio, debido a que los mismos agricultores manifiestan que cuentan con trabajo permanente, tierra y otros beneficios.

4.4.2 Educación y cultura

Dentro de la cooperativa existe una escuela, la cual posee desde Kinder hasta 3er grado, atendido por dos profesoras, y en donde la población estudiantil se divide así: Kinder, 38; 1er grado, 35; 2º grado, 40; 3er grado, 40; y 4º grado, 12. Además cuenta con dos capillas, una católica y una protestante, y una cancha de foot-ball.

4.4.3 Nivel educativo

El nivel educativo de los pobladores de la Cooperativa Chiquileca se observa en el cuadro siguiente.

Cuadro 3 Nivel educativo de los pobladores de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

NIVEL EDUCATIVO	INDIVIDUOS
Parvularia	38
1er Ciclo	115
2° Ciclo	12
3er Ciclo	2
TOTAL	202

FUENTE: El autor.

Se observa que del 100% de la población, un 82.67% presenta un nivel educativo, mientras que un 17.33% se encuentra en un grado de analfabetismo.

De la población que posee nivel educativo, el 68.86%, que es el nivel más alto se encuentra dentro del primer ciclo, que comprende de 1° a 3er grado, mientras que el número más bajo de individuos se encuentra en el 2° y 3er Ciclo, esto debido a que en la Cooperativa sólo hay de Parvularia a 4° grado, y quienes están estudiando un nivel más alto han tenido que salir de la Cooperativa.

4.4.4 Vías de comunicación

El acceso a la cooperativa es a través de un camino rural, con acceso difícil durante la época lluviosa, iniciando a la altura del Kilómetro 114 de la carretera del litoral; cuenta con servicio de bus, el cual realiza un viaje por día, y algunos pick ups.

4.4.5 Salud y vivienda

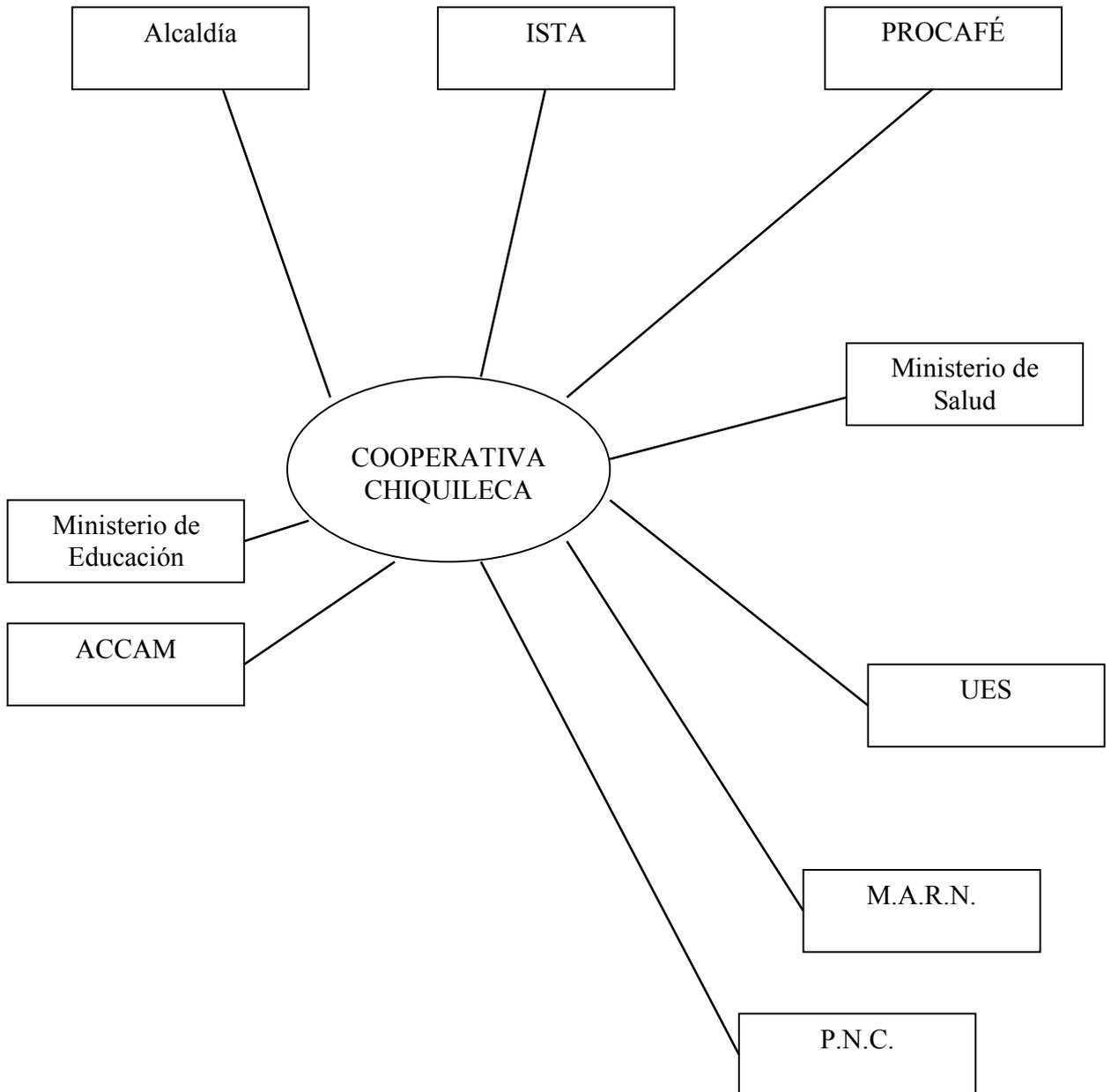
La cooperativa cuenta con servicios de un promotor de salud que hace sus visitas cada 8 días, y debido a que es un lugar aislado, se dificulta el transporte de los enfermos que se encuentran en la población de Santa Isabel Ishuatán. Los tipos de vivienda que más predominan son de adobe y bahareque.

4.4.6 Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra no es un problema en la Cooperativa, a pesar de que las familias no poseen el título de propiedad; cada familia posee de dos a tres manzanas de tierra para cultivar sus granos básicos, pero si desean más, la Cooperativa no se los niega.

4.4.7 Instituciones ligadas a la Cooperativa

Las Instituciones ligadas a la Cooperativa se presentan en el siguiente esquema:



La Institución que está más ligada a la Cooperativa es el Ministerio de Educación, ya que ingresa a ésta a través del programa EDUCO.

ACCAM (Asociación Cooperativa de Campesinos Ángel María): Esta Institución es la encargada de compra, comercialización y asesoría de granos básicos a algunos miembros de la Cooperativa.

MINISTERIO DE SALUD: Se encarga de la Cooperativa a través de visitar de un promotor de salud, dichas visitas se realizan cada 8 días.

UES (Universidad de El Salvador): Participa en la Cooperativa mediante la realización de trabajos de investigación sobre el cultivo del bálsamo.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE: Realiza visitas a la Cooperativa debido a que dentro de ésta existe un área protegida que pertenece a dicha Institución.

ALCALDÍA, PNC, ISTA, PROCAFÉ: Estas se encuentran más alejadas de la Cooperativa, ya que realizan visitas esporádicas (una al año, cuando hay algún tipo de campaña).

4.5 Aspectos técnicos

4.5.1 Asistencia técnica

Anteriormente la cooperativa contaba con asistencia técnica del ISTA y de PROCAFE. Actualmente no se cuenta con ningún tipo de asistencia. El

aprovechamiento del bálsamo lo han realizado por muchos años utilizando las técnicas de los antepasados.

4.5.2 Uso del suelo en la cooperativa

La cubierta boscosa de la Cooperativa posee un área de 100 mz., perteneciendo al bosque húmedo tropical. Es el recurso más importante para garantizar el abastecimiento de agua para la Cooperativa, como también hay producción y purificación de aire, albergue de especies, fauna y flora nativa de la zona, como lo manifiestan los miembros de la Cooperativa. Aquí también se incluye un área de matorrales.

Un área aproximada de 120 mz es utilizada para la siembra de granos básicos, donde predominan los cultivos de maíz y Sorgo.

4.5.3 Producción por rubros

Los rubros a los que se dedican los miembros de la cooperativa son: bálsamo, café, maíz y maicillo.

Cuadro 4 Principales rubros agrícolas de la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, 2000.

RUBRO	ÁREA CULTIVADA (mz)	RENDIMIENTO	Precio de Venta (¢)
BÁLSAMO	100	80 lb/ mz	20 /lb
CAFÉ	48	2 qq/ mz	400 qq/oro
MAÍZ	80	30 qq / mz	120 /qq
MAICILLO	40	15 qq / mz	100 /qq

FUENTE: Consulta directa.

En el cuadro 4 se observa que el rubro que sobresale es el bálsamo, ocupando una mayor área de explotación (100 mz), en donde se obtienen rendimientos promedios de 80 lb de resina por mz. Aportando un promedio de ¢ 20 por lb /año. La mayor extensión de este cultivo se debe a que la zona está ubicada dentro de la cordillera del bálsamo (Canales, 1982).

A este rubro se une el maíz con 80 mz cultivadas, y con rendimiento de 30 qq /mz, aportando ¢ 120 por qq /año. Le sigue el café, con 48 mz cultivadas y con rendimiento de 2 qq /mz con un precio de venta para el año 2,000 de ¢ 400 /qq. Los bajos rendimientos de café se deben principalmente al poco o casi nulo manejo que se brinda, encontrándose en algunos sitios completamente abandonados, debido

principalmente al nivel de pobreza que afronta la Cooperativa, y a la falta de asistencia técnica.

4.5.4 Infraestructura

La Cooperativa cuenta con tres bodegas para el almacenamiento de insumos agrícolas, equipo para cosecha de granos básicos y recipientes con resina de bálsamo. Además cuenta con maquinaria y equipo, destacándose entre estas: una picadora, una cortadora, una desgranadora, bombas de mochila, piochas, palas, azadones, lazos, barriles, botellas, machetes y cumas.

4.6. El componente agroforestal del bálsamo en la Cooperativa

Los balsamares representan uno de los más ricos sistemas agroforestales en el país. A diferencia de los cafetales tradicionales, el cultivo de bálsamo incluye y fomenta la regeneración natural de árboles nativos, en especial los de bálsamo y otros de valor maderable.

Esto se debe a que en este sistema el café no es el producto principal, sino el bálsamo; y no sólo se incluyen árboles que sean adecuados para sombra de café, sino también aquellos de maderas finas para construcción y ebanistería. De esta

manera, en ellos se conserva una gran riqueza de materiales genéticos forestales, a la vez que sirven de infiltradores de agua, purificadores de aire y refugio de vida silvestre como otros bosques. (Castaneda, 2000).

Para el caso de la Cooperativa Chiquileca, el *Myroxylon balsamun* variedad *Pereirae*, tiene gran importancia no sólo por permitir las condiciones anteriores, sino porque funciona como una de las más importantes fuentes de ingreso para la comunidad, por la extracción de su resina, la cual es utilizada como materia prima en la industria farmacéutica, de cosméticos, para la elaboración de perfumes, jabones y barnices (Fuentes, 1993).

Por esta razón, en esta Cooperativa el bálsamo (*M. balsamun*) se encuentra asociado con el “café” (*Coffea arabiga*) y con otras especies forestales como son: “laurel” (*Cordia alliodora*), “pepeto” (*Inga densiflora*), “ronrón” (*Astronium graveolens*); “cedro” (*Cedrela odorata*) entre otras utilizadas para sombra de café; aunque en algunos lugares el “bálsamo” (*M. balsamun*) se encuentra en forma natural en lugares como la montaña, en donde la única intervención del hombre es para extraer resina.

4.7 Ingresos y fuentes de trabajo

El ingreso anual promedio de los miembros de la Cooperativa es de ¢ 2,560.70, proveniente de trabajos que realizan dentro de la Cooperativa, a esto se incluye un aproximado de ¢ 273.33 por familia por otros trabajos fuera de la Cooperativa, haciendo un total de ¢ 2,834.03 anuales. La mayoría de estos ingresos obtenidos dentro de la Cooperativa provienen de la extracción del bálsamo, ya que un 43.3% de la población vive de esto, y un 46.7% de otras actividades.

El trabajo de la Cooperativa es muy variado, y debido a esto, sólo un 26.7% tiene trabajo permanente, mientras que un 66.6% trabaja sólo por temporadas, y un 6.67% se encuentra desempleado.

4.7.1 Costos e ingresos

Los costos de producción del sistema agroforestal se presentan en el Cuadro 5, los cuales provienen de la extracción de resina y del manejo de parte del cafetal.

Cuadro 5 Cuadro resumen de costos e ingresos por producción de resina de bálsamo y café oro en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

ESTRATOS	DESCRIPCIÓN				
	Producción mz		Costos	Ingresos	Beneficio/ Costo
	Resina lbs/mz	Café qq/mz			
E- I	1,200	5	7,436.67	30,800.00	4.14
E- II	1,000	1	7,286.67	24,400.00	3.35
E- III	700	-	7,106.67	16,800.00	2.36

FUENTE: Consulta directa.

En el Cuadro 5 se observa que el Estrato I es el que presenta una mayor relación beneficio/costo (4.14), comparado con los otros dos estratos. Esto se debe a que es el estrato que produce mayor cantidad de resina de bálsamo (1,200 lb) y a esto se le incluye la producción de café que debido a que tiene cierto nivel de manejo, produce más café que el estrato II, donde hay café pero sin manejo, más bien se encuentra abandonado.

También se observa que el estrato III es el que proporciona una menor relación beneficio/costo (2.36) o sea que por cada Colón (¢) invertido en este estrato, se obtiene ¢ 2.36 extra; comparado con los otros 2 estratos este valor es bajo, pero es producto de la baja producción de resina de bálsamo y no a la existencia de café, ya

que es un bosque natural, en donde existe una diversidad de especies forestales nativas de la zona, que talvez existen sólo en el lugar, algunas de las cuales son utilizadas por los pobladores de la zona para extraer leña y de vez en cuando un poco de madera.

4.8.1 ESTRATO I

El estrato I se encuentra ubicado en la parte sur del casco de la hacienda (ver anexo N° 5), ocupando un área aproximada de 6.3 ha; en donde predominan los suelos Latosoles arcillorrojizos y Litosoles, sobresaliendo la clase VI. Son suelos aptos solamente para fines de explotación forestal; las pendientes predominantes son del 25%, aunque en ciertos lugares se encuentran pendientes mayores.

El área se caracteriza principalmente porque el café presenta cierto nivel de manejo en donde se tiene al bálsamo y otras especies forestales como sombra.

Con respecto al café, éste se encuentra a distanciamientos de 2.5 x 2.5 m, al cual se le proporcionan podas sanitarias en los meses de enero y febrero, utilizando para ello 5 jornales /mz /año, y la limpia en donde se utilizan 6 jornales /mz /año.

La variedad que predomina es el Borbón, aunque últimamente se están introduciendo plantaciones nuevas de la variedad Pacas. En este estrato se identifican perfectamente dos doseles: el superior, ocupado por especies forestales, y el estrato inferior, por el café y algunas especies forestales de corta edad. Los resultados de muestreo de esta área se presentan en el cuadro 6 y figura 9.

El estrato superior presenta una gran diversidad de especies forestales (cuadro 6), entre las que se encuentra el “bálsamo” (*M. balsamun*), uno de los más importantes, ya que además que sirve de sombra del cafeto, también posee importancia económica, debido a que es una fuente de ingresos cuando se realiza la extracción de su resina.

Otras especies que predominan en esta área son el “cortez” (*Tabebuia donnelsmitt*), “volador” (*Terminalia obovata*), “cedro” (*Cedrela odorata*), “ujushte” (*Brosimum terrabanum*), entre otras, las cuales presentan madera de buena calidad. Pero también se encuentran especies que poseen un valor ecológico importante como lo es el “manune” (*Cordia collococca*), y otras especies que se encuentran en peligro de extinción.

Los resultados del muestreo realizado en esta área se presentan en el cuadro 6, y en la figura 9.

Cuadro N° 6 Índice de valor de importancia para el componente arbóreo del Estrato I, en la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001

Especie		N° parcelas	N° individuos	Area basal total (m ²)	Densidad relativa (F) %	Frecuencia relativa (D) %	Dominancia relativa (Dr) %	Índice de importancia IVI
Nombre común	Nombre científico							
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>	8	48	739.22	57.83	24.24	54.56	136.63
Ujushte	<i>Brosimum terrabanum</i>	2	3	148.56	3.61	6.06	10.96	20.63
Volador	<i>Terminalia obovata</i>	3	3	98.78	3.61	9.09	7.29	19.99
Zapote	<i>Pouteria zapota</i>	1	1	69.72	1.20	3.03	5.14	9.37
Madrecacao	<i>Gliricidia sepium</i>	1	4	56.27	4.82	3.03	4.15	12.00
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	3	5	49.36	6.02	0.09	3.64	18.75
Doradillo	No identificado	2	2	47.76	2.41	6.06	3.52	11.99
Pepetillo	<i>Inga vera</i>	1	1	31.83	1.20	3.03	2.35	6.58
Cortez	<i>Tabebuia donell smithii</i>	2	6	25.24	7.23	6.06	1.86	15.15
Ronrón	<i>Astronium graveolens</i>	1	1	21.40	1.20	3.03	1.58	5.81
Cincho	<i>Dyphisa floribunda</i>	1	1	19.12	1.20	3.03	1.41	5.64
Tihuilote	<i>Cordia alba</i>	1	1	17.43	1.20	3.03	1.29	5.52
Candelo	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	1	1	8.28	1.20	3.03	0.61	4.82
Lengua de vaca	<i>Curatella sp</i>	1	1	6.45	1.20	3.03	0.48	4.71
Pepeto	<i>Inga densiflora</i>	1	1	5.09	1.20	3.03	0.38	4.61
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	1	1	4.84	1.20	3.03	0.36	4.59
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	4.48	1.20	3.03	0.33	4.56
Manune	<i>Cordia collococa</i>	1	1	0.92	1.20	3.03	0.07	4.30
Huesito	<i>Bumelia celastrina</i>	1	1	0.16	1.20	3.03	0.01	4.24
TOTAL		33	83	1,354.91	99.93	99.99	99.99	299.89

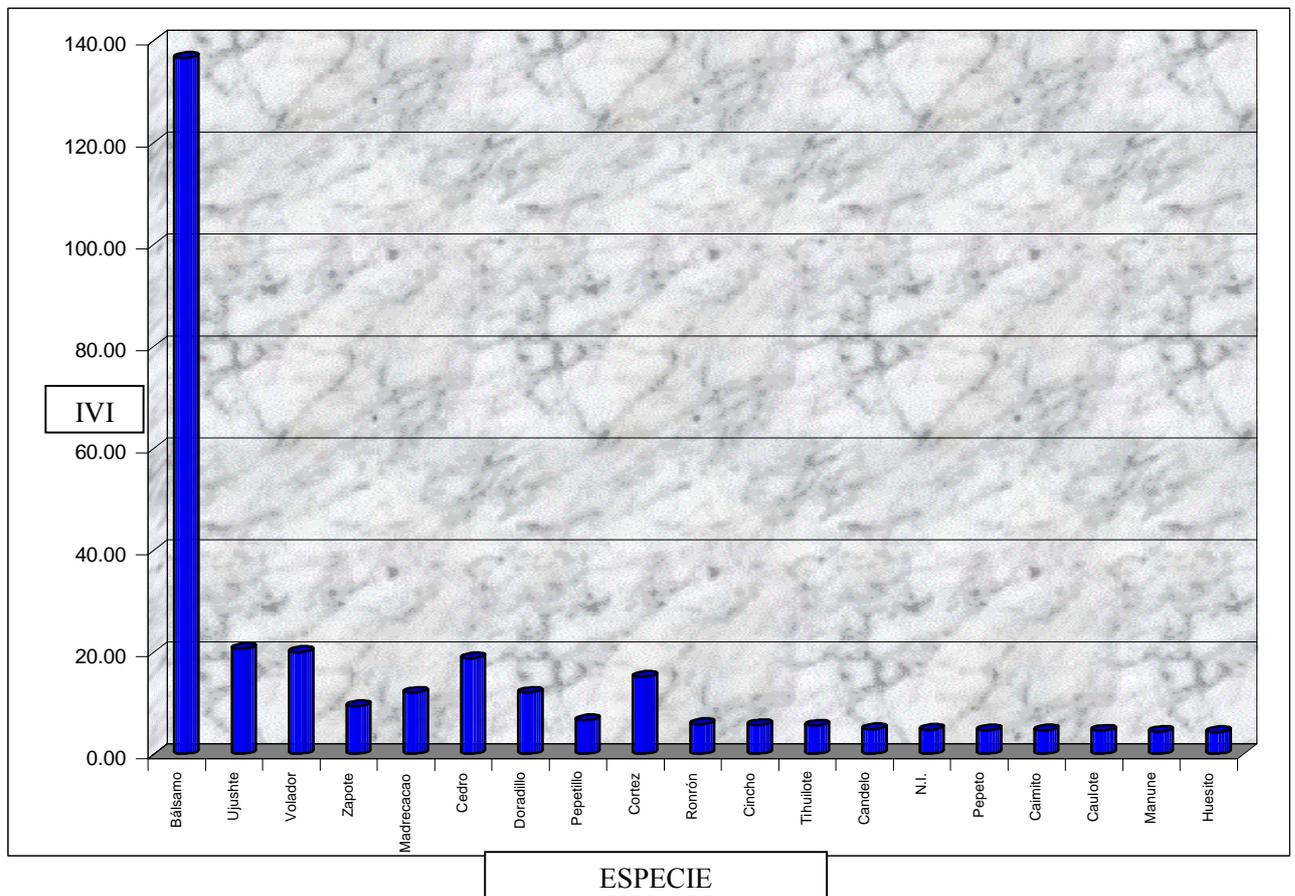


Fig. 9: Índice de valor de importancia (IVI) del componente arbóreo del estrato 1 en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, febrero a marzo de 2001.

Como se observa en el cuadro 6 y figura 9, la especie forestal que más predomina en este estrato es el *M. balsamun*, considerado el de mayor peso ecológico, lo cual

coincide con lo encontrado por Castaneda (1999) en Atiluya, Sonsonate, donde se encontró al bálsamo como especie más predominante.

El índice de valor de importancia de esta especie es de 136.63, como producto de una mayor distribución en el estrato, aparecido en 8 de 10 muestras, equivalente a una densidad relativa de 57.83%, y un área basal total de 739.22 m², equivalente a un 54.56% del área basal total del estrato, observándose también que es la especie con mayor número y con alturas que sobrepasan los 20 m.

A esta especie también se agregan otras con un peso ecológico alto, aunque menor al del bálsamo, mencionándose entre ellas el “ujushte” (*Brosimum terrabanum*), el cual tiene un índice de importancia del 20.63, habiéndose encontrado en 2 de 10 muestras, que equivale a una frecuencia de 6.06%, un número de individuos de 3, equivalente a una densidad relativa de 3.61%, y un área basal total de 148.56 m², equivalente al 10.96% del área total del estrato.

En tercer lugar aparece el “volador”, el cual se presenta en 3 de 10 muestras, equivalente a una frecuencia relativa de 9.09%, un número de individuos de 3, presentando una densidad relativa de 3.61% y un área basal total de 98.78 m², equivalente a un 7.29% del área total del estrato, éste, al igual que el *Brosimum*

terrabanum posee pocos individuos (3), aunque uno de ellos con altura menor a los 10 m.

La razón por la cual estas dos últimas especies se consideran de alto peso ecológico, es porque además de sus características antes mencionadas, son árboles que proporcionan madera de buena calidad, además, que se consideran como árboles de mucha edad, aún mayores que el bálsamo; otra razón que se agrega a estas especies es que son remanentes de poblaciones antes del cultivo del café y que se han ido dejando como sombra del cultivo por sus características maderables.

Entre las especies menos abundantes se encuentra el “huesito” (*Bumelia celastrina*), ya que de 10 muestreos sólo se encontró un individuo.

A este se agrega el “manune” (*Cordia collococca*), con un valor de importancia del 4.3 debido a que se encontró únicamente en 1 de 10 muestreos, equivalente a una frecuencia relativa de 3.03%, una densidad relativa de 1.2%, y área basal total de 0.12 m² equivalente al 0.07% del área total del estrato. Esta especie es muy difícil de encontrarla en el lugar, y en otros sitios del país, ya que el Ministerio del Medio Ambiente lo reporta como una especie en peligro de extinción. En el lugar se encuentra no tanto por la calidad de su madera, si no porque es utilizada como sombra de café por su follaje perennifolio. (Lagos, 1989).

Además el estrato alberga a otra serie de especies que no poseen un peso ecológico alto y no tienen mucha dominancia, pero que sí son importantes debido a que son utilizadas por los pobladores para extraer su preciosa madera, como por ejemplo el “cedro” (*Cedrela odorata*), el “cortez” (*Tabebuia donell smithii*) y otras especies útiles por su fruta y sombra del cafeto, como el “zapote” (*Pouteria zapota*), y otras útiles para leña. Algunas de estas especies han sido reportadas en Atiluya, Sonsonate, por Castaneda en 1999, ya que se encuentran aproximadamente a la misma altura y condiciones climáticas.

Este estrato presenta la característica de que las especies forestales, el mayor número se encuentra con diámetros mayores de los 0.20 m, esto debido a que el área está cultivada de café, y se realizan algunas prácticas de manejo del cultivo, en donde la mayoría de especies con individuos jóvenes se eliminan con estas prácticas. Como muestra de esto se encuentra a especies como el *Myroxylon balsamun*, que su mayor número de individuos se encuentra con diámetros de más de 0.50 m, al igual que el “doradillo” y el “ujushte” (*Brosimum terrabanum*).

Estos valores nos permiten identificar la situación del bosque, ya que según información proporcionada por los pobladores del lugar, son árboles mayores de 50 años, lo cual indica que están llegando al final de su vida productiva, como señala Fuentes (1999), que los árboles tienen un período aproximado de 30 a 40 años de

explotación, esto refiriéndonos al bálsamo. Con respecto a las otras especies, se considera que son árboles que sobrepasan los 60 años.

También el porcentaje más bajo de la población (4.49) es el representado por individuos distribuidos en la clase diamétrica de 0-5 centímetros, en donde se reportan 4 individuos. Esto nos visualiza el tipo de manejo que se le está dando a esta área, en donde no se considera la regeneración natural de las especies, y por ende se pone en peligro la sobrevivencia de estas en un futuro. Estos datos no se asemejan a los encontrados por Castaneda en 1999 en Atiluya, Sonsonate, donde los datos proporcionan una especie de jota invertida similar a un bosque natural que ubica al mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores, mientras que en este estrato el mayor número de individuos se encuentra en las clases diamétricas superiores.

Regeneración natural

En el cuadro 7 se observa la regeneración natural de las especies forestales que conforman el estrato I, donde se tiene al *M. balsamun* como la especie con mayor número de individuos (24), los cuales presentan una altura promedio de 1.16 m, indicando que son individuos muy pequeños, los cuales es muy incierto su futuro (Castaneda, 1999). Otra especie que presenta más individuos después del *M.*

balsamun es el “zorrillo” (*Thouidium decandrum*), con un número de 20 y con altura promedio de 0.65 m. Podría decirse que poseen una altura considerable para sobrevivir, pero debido a que no representa ningún beneficio económico, la mayoría de estos son eliminados en el momento de realizar las limpiezas del cafetal.

Pero algunas especies, a pesar de poseer madera de alto valor comercial no se le da la importancia debida, tal es el caso del “cortez” (*Tabebuia donell-smith*) y el “volador” (*Terminalia obovata*), de los cuales en el área muestreada sólo se encontró un individuo de cada especie, pero también es de recalcar que algunas especies que se encuentran en estado adulto no presentan regeneración natural, y su existencia es incierta, una de estas es el “manune” (*Cordia collococca*), la cual ha sido reportado por el Ministerio del Medio Ambiente como una especie en peligro de extinción.

Cuadro 7 Cuadro resumen de especies forestales y altura promedio en m de la regeneración natural del estrato I en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001.

Especies		Número de individuos / muestra											Altura prom. (m)
Nombre común	Nombre Cient.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	
Pacum	<i>Sapindus saponaria</i>	2	1									3	0.27
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1										1	0.41
Zorrillo	<i>Thouidium decandrum</i>	2	2					1	7	4	4	20	0.65
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>	3	2	2	1	9	7					24	0.16
Izcanal	<i>Acasia hindssii</i>	2										2	0.22
Tintero	<i>Randia pleiomeris</i>	1	1									2	0.27
Suquinay	<i>Vernonia patens</i>	3										3	0.29
Copinol	<i>Himenaee courbaril</i>		2									2	0.29
Guacoco	<i>Capparis indica</i>		1	1						1	3	6	0.42
Guayabo	<i>Psidium guajaba</i>		1							1		2	0.28
Juvillo	<i>Hura crepitans</i>		1									1	0.35
Cortez	<i>Tabebuia donell smithii</i>		1									1	0.37
Rompecaite			1									1	0.26
Doradillo				4								4	0.16
Ujushte	<i>Brosimum terrabanum</i>			9	4	2	3					18	0.28
Mamoncillo					1							1	0.26
Cincho	<i>Dyphisa floribunda</i>				1			1	3	3		8	0.63
Pepeto	<i>Inga densiflora</i>						1				2	3	0.47
Cafeto	<i>Coffea arabiga</i>						3					3	0.24
Volador	<i>Terminalia obovata</i>							1				1	0.25
Cojón	<i>Tabernae montana</i>								2	1	1	4	0.44
TOTAL		14	13	16	7	11	14	3	12	10	10	108	

4.8.2 ESTRATO II

El estrato II se encuentra ubicado en la parte suroeste del casco de la hacienda (Anexo N° 5), ocupando un área aproximada de 7.7 ha, en donde predominan los suelos Latosoles arcillorrojizos y Litosoles, sobresaliendo la clase VI, que son suelos aptos solamente para fines de explotación forestal, las pendientes predominantes son de 15 a 25%.

En esta área el café no recibe ningún tipo de manejo. La densidad poblacional es aproximadamente de 675 árboles por hectárea de la variedad Borbón.

En esta área se realiza la limpia, que no es específicamente para el café si no para la vegetación arbórea presente, o sea que se mantiene limpio, debido a que se realiza extracción de resina de bálsamo y leña para el consumo de los hogares.

Al igual que en el estrato I, se identifican dos doseles, el superior conformado por las especies forestales, y el inferior conformado por el café que está en proceso de desaparición.

Cuadro N° 8 Índice de valor de importancia para el componente arbóreo del Estrato II en la Cooperativa Chiquileca, en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001

Especie		N° parcelas	N° individuos	Area basal total (m ²)	Densidad relativa (F) %	Frecuencia relativa % (D)	Dominancia relativa % (Dr)	Índice de importancia
Nombre común	Nombre científico							
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>	10	97	1,239.90	24.39	70.29	65.65	160.33
Nispero	<i>Achras zapota</i>	2	3	255.55	4.88	2.17	13.53	20.58
Conacaste	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	1	1	107.77	2.44	0.72	5.70	8.86
Cortez blanco	<i>Tabebuia donell smithii</i>	4	4	94.47	9.76	2.90	5.00	17.66
Hule	<i>Castilloa elastica</i>	5	5	89.57	12.20	3.62	4.74	20.56
Cincho	<i>Dyphisa floribunda</i>	2	6	41.10	4.88	4.35	2.18	11.41
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	4	6	34.88	9.76	4.35	1.85	15.96
Ronrón	<i>Astronium graveolans</i>	1	1	13.04	2.44	0.72	0.69	3.85
Caoba	<i>Switenia humelis</i>	2	2	4.95	4.88	1.45	0.26	6.59
Jobo	<i>Spondius mombin</i>	1	1	4.84	2.44	0.72	0.26	3.42
Pepeto	<i>Inga densiflora</i>	2	2	0.68	4.88	1.45	0.04	6.37
Bonete	<i>Lehnea candida</i>	1	1	0.54	2.44	0.72	0.03	3.19
Cojón	<i>Tabernae mentana</i>	1	1	0.42	2.44	0.72	0.02	3.18
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	2	3	0.38	4.88	2.17	0.02	7.07
Lengua de vaca	<i>Curatella Sp</i>	1	2	0.25	2.44	1.45	0.01	3.90
Manune	<i>Cordia collococa</i>	1	1	0.22	2.44	0.72	0.01	3.17
Zorrillo	<i>Thouidium decandrum</i>	1	2	0.19	2.44	1.45	0.01	3.90
TOTAL		41	138	1,888.75	100.03	99.97	100.00	300.00

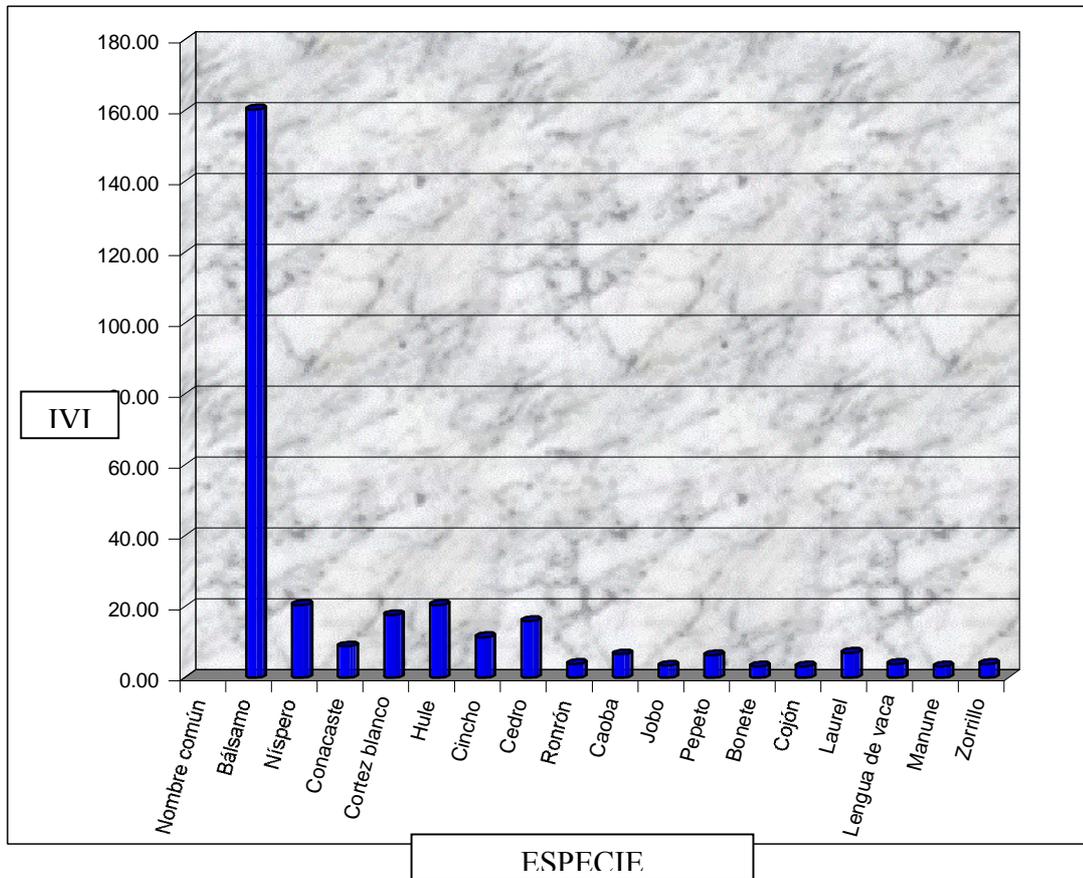


Fig. 10 Índice de importancia (IVI) del componente arbóreo del Estrato II en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001

Observando el cuadro 8 y la figura 10, la especie que más predomina es el bálsamo, considerado el de mayor peso ecológico; esta especie se considera así debido a que tiene un índice de valor de importancia de 160.33, producto de una mayor distribución en el estrato, apareciendo de 6 a 10 parcelas de muestreo, equivalente a

una frecuencia relativa de 24.39%, un valor mayor de individuos de 97, equivalente a una densidad relativa de 70.29% y un área basal total de 1,239.90 m², ocupando el 65.65% del área total del estrato. La dominancia de esta especie se debe a que tiene una distribución muy amplia, encontrándose principalmente en las montañas costeras del occidente y en toda la meseta central de El Salvador, conociéndose así como balsamares, los cuales representan uno de los más ricos sistemas agroforestales en el país (Castaneda, 2000). Chiquileca pertenece a estos balsamares, en donde esta especie ha sido una de las principales fuentes de ingreso para los pobladores por muchos años.

Otra especie que tiene mayor predominio en el área es el “níspero montés” (*Achras zapota*), el cual tiene un índice de importancia de 20.58, el cual es producto de una mayor distribución en el estrato, apareciendo en 2 de 10 parcelas de muestreo, equivalente a un 4.88% de frecuencia relativa, además presenta tres individuos, proporcionando una densidad relativa de 2.17%, con un área basal total de 255.55 m², dando una dominancia relativa del 13.53% del área total. Dicha dominancia es considerable, debido a que los pocos individuos presentes en el estrato poseen alturas de más de 30 metros, indicando que es una de las especies más dominantes.

La razón por la cual esta especie ocupa el segundo lugar como especie de importancia se debe a que a pesar de ser pocos los individuos, estos son muy

gruesos, con más de 50 cm de diámetro. Probablemente existieron en la zona aún antes del bálsamo, además esta especie posee madera de calidad lo que le da un alto valor comercial, similar al de otras especies como el cedro, el caoba, entre otros.

En este estrato también existen especies con bajo peso ecológico, en donde se puede mencionar el “manune” (*Cordia collococca*), el cual presentó un valor de importancia del 3.17; ya que sólo se encontró un árbol, y en una aparece ocupando una densidad relativa de 0.72% y una frecuencia relativa de 2.44%, respectivamente. Además presenta un área basal muy baja, que es de 0.22% m², la dominancia relativa de 0.01%.

Pero esta especie, a pesar de que posee el valor de importancia más bajo se puede decir que ocupa una gran importancia, ya que según el Ministerio del Medio Ambiente, es reportada como especie en peligro de desaparecer y de allí su importancia, ya que debe hacerse lo necesario para mantener y conservar la especie.

Otras especies que poseen un valor de importancia bajo son el “cojón” (*Tabernae montana*), el cual posee un valor de importancia del 3.18%, esto debido a que se encontró en 1 de 10 parcelas de muestreo. Presentando una frecuencia relativa del 2.44%, además que sólo se encontró un individuo proporcionando una densidad relativa del 0.72% y una dominancia relativa del 0.02% del área total. Esta especie

se considera característica de la zona, pero con la implementación del cultivo del café fue desplazada porque no representa ningún beneficio económico. Debido a que el café no recibe ningún manejo, esta especie está volviendo a poblar el lugar, por lo que se encontraron únicamente individuos jóvenes en el área de investigación. Pero el estrato se conforma por otras especies que no tienen un peso ecológico alto, pero que sí desempeñan un papel importante en el estrato, ya que algunas de estas son utilizadas por lo pobladores ya sea para la extracción de madera como el *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Switenia humilis* , entre otros, y algunos que no poseen madera de calidad, pero que sí funcionan de albergue de aves y mamíferos, y para conservación de mantos acuíferos que también benefician a los pobladores (Fig. 11).



Fig. 11: Fuente de agua, producto de la densa vegetación del Estrato II. .

Regeneración natural

La regeneración natural en el estrato II se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 9 Regeneración natural y altura promedio del Estrato II en la Cooperativa Chiquileca, marzo 2001

Especies		No de individuos / muestra										Altura prom. en Mt.	
Nombre común	Nombre Cient.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Total
Cincho	<i>Dyphisa floribunda</i>		2		2	1		1		1	1	8	0.91
Huesito	<i>Bumelia celastrina</i>					1		1			1	3	0.80
Ronrón	<i>Astronium graveolens</i>				1	1				1	1	4	0.33
Cojón	<i>Tabernaea donnell-smitt</i>				1	1					1	3	0.47
Guacoco	<i>Capparis indica</i>		1								2	3	0.47
Cola de Pava	<i>Trichilia martiana</i>										1	1	0.38
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>	2	3		1	2				1	1	10	0.36
Zapote	<i>Pouteria zapota</i>									1	1	2	0.78
Manune	<i>Cordia collococa</i>			3						1	4	8	1.02
Cortez	<i>Tabebuia donell smithii</i>									1		1	0.83
Zorrillo	<i>Thouinidium decandrum</i>	2	2	4				1	1	4		14	0.79
Ujushte	<i>Brosinum terrabanum</i>				1	1	8		3	1		14	0.45
Níspero de montaña	<i>Manilkara chicle</i>	1								1		2	0.24
Chichipate	<i>Acosmium panamense</i>					1				1		2	0.28
Copinol	<i>Himenaea courbaril</i>								1			1	0.49
Pochote	<i>Zanthoxylum kellermanii</i>						1					1	0.32
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>				1			3				4	0.44
Guayabo	<i>Psidium guajaba</i>						2					2	0.18
Izcanal	<i>Acasia hindssii</i>						1					1	0.11
Tintero	<i>Randia pleiomeris</i>						1					1	0.20
Mora	<i>Chlorophora tintorea</i>						1					1	0.40
Pacun	<i>Sapindus saponaria</i>		1		1	1	1					4	2.79
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>						1					1	0.72
Hule	<i>Castilloa elastica</i>					1						1	0.30
Zarzo	<i>Acacia glomerosa</i>	1	2	3	1							7	0.78
Nance	<i>Byrsonimia crassifolia</i>			3							1	4	1.02
Pepeto	<i>Inga densiflora</i>	1										1	0.25
TOTAL		5	9	7	7	11	14	3	12	10	10	88	

FUENTE: El autor.

En el cuadro 9, se aprecia el comportamiento de la regeneración natural en el estrato conformado por café abandonado asociado con bálsamo y otras especies forestales, presentando principalmente *Brosimum terrabanum*, del cual se encontró 14 individuos en el área de muestreo, los cuales presentaron una altura promedio de 0.45 m, con esta altura podría considerarse que la mayoría de individuos podrían sobrevivir en estado natural, al cual se asemeja el estrato, siendo seminatural, ya que el café no tiene ningún manejo. Otra especie que presenta igual regeneración es el *Thouinidium decandrum* con 14 individuos, y una altura promedio de 0.79 m, aunque con menor regeneración que los anteriores, el *M. balsamun* registró 10 individuos en el área muestreada, con alturas promedio de 0.36 m.

Estos valores nos indican que a pesar de ser una especie que permite la subsistencia económica y social en la Cooperativa, no se le está dando la atención necesaria para que pueda seguir ejerciendo su función en el futuro.

Pero a pesar de que es poca la intervención del hombre, en este estrato la regeneración de algunas especies es muy difícil, tal es el caso del *Swietenia humilis* y *Cedrela odorata*, de las cuales existen individuos superiores que producen semillas pero que no aparecen en la regeneración natural del área muestreada, indicando que su desaparición avanza poco a poco, como lo indica el Ministerio del Medio Ambiente, que reporta a estas dos especies como en peligro de extinción.

4.8.3 ESTRATO III

El estrato III está ubicado en la parte sur del Casco de la Hacienda (Anexo 5), y tiene un área aproximada de 10.5 ha, predominando suelos Latosoles arcillorrojizos y Litosoles, sobresaliendo la clase VII, con suelos aptos para explotación forestal, las pendientes predominantes van de un 10% hasta un 30%, aunque existen áreas con pendientes del 40%.

El área se caracteriza porque el bálsamo está asociado únicamente con especies forestales, y se diferencia de los otros estratos porque no existe el cultivo del café y la intervención del hombre es mínima, dando como resultado un bosque natural.

En el sitio se encuentran gran variedad de especies forestales en las que predominan el bálsamo (*M. balsamun*) como especie de mayor importancia ecológica y económica.

Además, en este área se alberga una gran variedad de fauna silvestre, que se pueden ver en el cuadro 10:

Cuadro 10: Especies animales encontradas en el Estrato III, en la Cooperativa Chiquileca.

Nombre común	Nombre Científico	Nombre común	Nombre Científico
Mapache	<i>Procyon lotur</i>	Guacalchía	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
Cuzuco	<i>Dazypus novemcintus</i>	Urraca	<i>Calocitta formosa</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Chiltota	<i>Icterus pectoralis</i>
Masacuata	<i>Boa constrictor</i>	Perico	<i>Arantiga srencia</i>
Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Catalnica	<i>Brotogeris jugularis</i>
Gavilán	<i>Buteo brachyurus</i>		

En este estrato se definen perfectamente tres doseles, caracterizándose el dosel superior por las especies forestales como el *Myroxylon balsamun*, *Matudae trimervia*, *Terminalia obovata*, el dosel medio conformado por especies como “ronrón” (*Astronium graveolens*), “javello” (*Hura crepitans*), “hule” (*Castilloa elastica*) y otros.

El dosel inferior está formado por especies como “sombra de cuzuco”, “chorcha de pava” (*Pogonopus speciosus*), “cojón” (*Tabernaeya donnell-smitt*); y algunos individuos de las especies superiores de corta edad.

Los resultados del muestreo en ésta área se presentan en el cuadro 11 y en la figura 12.

Cuadro 11 Índice de valor de importancia para el componente arbóreo del sistema balsámico con otras especies forestales en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001

Especie		N° parc. en que ocurre	No ind	AB (m ²)	FR %	D %	Dr %	IVI
Nombre común	Nombre científico							
Ujushte	<i>Brosimum terrabanum</i>	13	33	1,233.29	10.74	10.38	41.290	62.41
Bálsamo	<i>Myroxylon balsamun</i>	15	103	609.16	12.40	32.39	20.400	65.19
Tempisque	<i>Sideroxilon tempisque</i>	1	3	268.58	0.83	0.94	8.990	10.76
Amate	<i>Ficus sp</i>	1	1	240.78	0.83	0.31	8.060	9.20
Javillo	<i>Hura crepitans</i>	14	57	219.67	11.57	17.92	7.350	36.84
Castaño	<i>Sterculia apelata</i>	1	1	84.05	0.83	0.31	2.810	3.95
Hule	<i>Castilloa elastica</i>	11	26	61.65	9.09	8.18	2.060	19.33
Manelión		4	5	58.58	3.30	1.57	1.960	6.83
Cincho	<i>Dyphisa floribunda</i>	6	8	41.19	4.96	2.52	1.400	8.88
Huesito	<i>Bumelia celastrina</i>	7	18	27.99	5.78	5.66	0.940	12.38
Doradillo		3	3	27.59	2.48	0.94	0.920	4.34
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	2	3	20.60	1.65	0.94	0.690	3.28
Jobo	<i>Spondius mombin</i>	1	1	17.91	0.83	0.31	0.600	1.74
Tambor	<i>Omphalea oleifera</i>	5	9	14.84	4.13	2.83	0.500	7.46
Chilamate	<i>Sapium oligoneurum</i>	1	1	14.29	0.83	0.31	0.480	1.62
Ronrón	<i>Astronium graveolens</i>	6	6	9.28	4.96	1.89	0.310	7.16
Salamo	<i>Calycophyllum candidisimun</i>	3	4	8.09	2.48	1.26	0.270	4.01
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	1	2	7.76	0.83	0.63	0.260	1.72
Volador	<i>Terminalia obovata</i>	1	1	4.6	0.83	0.31	0.150	1.29
Conacaste	<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	1	1	4.24	0.83	0.31	0.140	1.28
Total pasa		97.00	286.00	2,974.14	80.18	89.91	99.58	269.67

Especie		N° parc. en que ocurre	No ind	AB (m ²)	FR %	D %	Dr %	IVI
Nombre común	Nombre científico							
Total viene		97.00	286.00	2,974.14	80.18	89.91	99.58	269.67
Pacún	<i>Sapindus saponaria</i>	1	2	3.89	0.83	0.63	0.130	1.59
Sombra de Cuzuco	<i>Casearia sylvestris</i>	2	5	3.62	1.65	1.57	0.120	3.34
Orejuelo	<i>Cymbopetalum penduliflorum</i>	4	8	1.14	3.30	2.52	0.040	5.86
Copinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	2	2	0.66	1.65	0.63	0.020	2.3
Izcanal	<i>Acacia hindsii</i>	1	1	0.42	0.83	0.31	0.010	1.15
Rompecaite		2	2	0.36	1.65	0.63	0.010	2.29
Cortez	<i>Tabebuia donell smithii</i>	1	1	0.35	0.83	0.31	0.010	1.15
Cojón	<i>Tabernaea donnell-smitt</i>	1	1	0.35	1.65	0.31	0.010	1.15
Barriole		1	1	0.29	0.83	0.31	0.010	1.15
Polvo de queso	<i>Albizia adinosephala</i>	2	1	0.26	0.83	0.63	0.010	2.29
Zorrillo	<i>Thouinidium decandrum</i>	1	1	0.26	0.83	0.31	0.010	1.15
Lengua de vaca	<i>Curatella sp</i>	1	1	0.23	0.83	0.31	0.010	1.15
Pepeto	<i>Inga densiflora</i>	1	1	0.23	0.83	0.31	0.010	1.15
Chorcha de pava	<i>Pogonopus speciosus</i>	1	1	0.2	0.83	0.31	0.010	1.15
Zarzo	<i>Acacia glomerosa</i>	1	1	0.2	0.83	0.31	0.010	1.15
Aceituno	<i>Simaruba glauca</i>	1	1	0.2	0.83	0.31	0.004	1.15
Guacoco	<i>Capparis indica</i>	1	1	0.13	0.83	0.31	0.002	1.15
Total		121.00	317.00	2,986.93	100.04	99.93	100.01	299.99

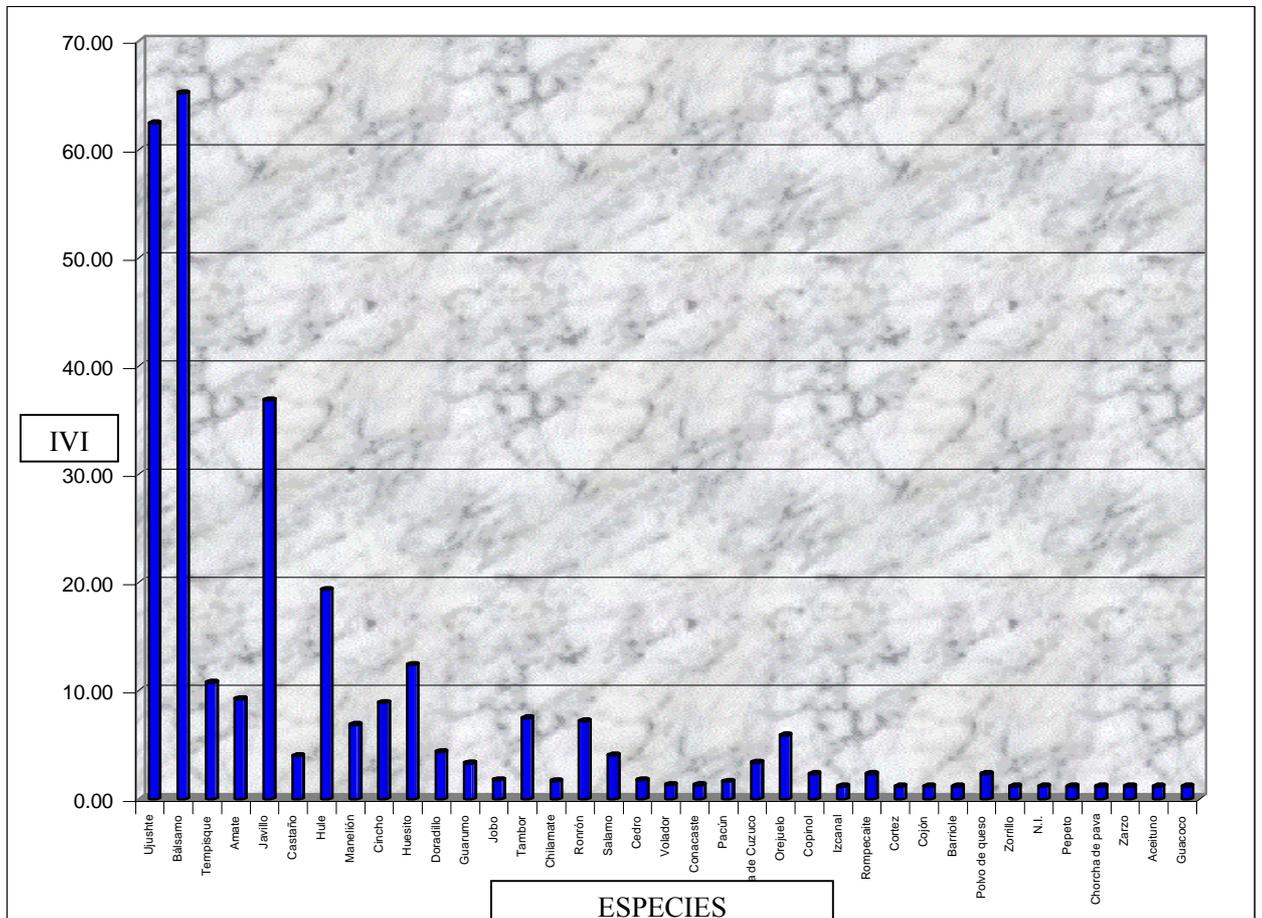


Figura 12 Índice de valor de importancia (IVI) del componente arbóreo del Estrato III en la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, febrero – marzo 2001.

Este estrato posee una mayor diversidad de especies forestales que los estratos I y II. El bálsamo es la especie de mayor importancia ecológica, por su mayor índice de importancia, que es del 65.19, producto de una mayor distribución en el área, apareciendo en todas las muestras, equivalente a una Frecuencia relativa del 12.40%,

un mayor número de individuos (103), equivalente a una densidad relativa del 32.39%, y un área basal total de 609.16 m², equivalente al 20.40% del área total del estrato.

A esta especie también se agrega el “ujushte”, el cual ocupa el segundo lugar como especie de importancia, debido a su índice de importancia (62.14), producto de aparecer en 13 de 15 muestras, con una frecuencia relativa del 10.74%, con un total de individuos de 33, equivalente a una densidad relativa del 10.38%, con área basal total de 1,233.29%, ocupando un 41.29% del área total del estrato. Estas dos especies son importantes, no sólo por ser las que más predominan, sino porque tienen importancia económica ya sea por la producción de resina o por presentar madera de buena calidad, pero además de esta característica, el “ujushte” se encuentra amenazado en desaparecer, esto según el Ministerio de Medio Ambiente. Pero esta especie debe su dominancia a la edad de los individuos, ya que la mayoría se puede considerar casi centenarios, porque también existen otras especies como el “javello” (*Hura crepitans*), que posee 57 individuos que por ser de corta edad abarcan un área basal de 219.67 m², dando como resultado un índice de importancia del 36.84%, además que el mayor número de individuos posee alturas de 0 a 20 m, y por ende poseen grosores bajos, que no favorecen su cobertura.

Dentro de este estrato también se encuentran especies con bajo peso ecológico, como el “guacoco” (*Capparis indica*), “aceituno” (*Simaruba glauca*), “zarzo” (*Acacia glomerosa*), “chorcha de pava” (*Pogonopus speciosus*), “pepeto” (*Inga densiflora*), “zorrillo” (*Thouinidium decandrum*), entre otras. Estas especies poseen un índice de importancia del 1.15, producto de una baja distribución en el estrato, apareciendo en 1 de 15 muestreos, equivalente a una frecuencia relativa de 0.83%, un bajo número de individuos (1), equivalente a una densidad de 0.31%, y un área basal que va del 0.23% al 0.13%, equivalente a un 0.01% del área total del estrato, debido a los índices bajos, se consideran de bajo peso ecológico, aunque algunos de estos son importantes, ya que abastecen de madera, leña y medicina para los pobladores y algunas como alimento para animales, como el “madrecacao” (*Gliricidia sepium*), “tihuilote” (*Cordia dentata*) y “ujushte” (*Brosimum terrabanum*).

Pero este estrato es de gran importancia no sólo por el peso ecológico de algunas especies, ni por la importancia económica de otras, sino porque es un área natural de 10.5 ha, conformada por una gran diversidad de especies florísticas que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, entre las que se mencionan el “ujushte”, “salamo”, “cedro”, entre otras.

Esto es coincidente con lo que reporta Canales (1988), quien indica que los balsamares representan uno de los más ricos sistemas agroforestales en el país, ya

que fomentan la regeneración natural de árboles nativos, cuyas maderas finas son utilizadas para construcción y ebanistería, de manera que en ellos se conserva una gran riqueza del material genético vegetal.

Regeneración natural

En el estrato conformado por el bálsamo y otras especies forestales se puede observar una regeneración natural considerable (Cuadro 12), ocupando el primer lugar el *Brosimum terrabanum*, con 97 individuos que presentan altura promedio de 0.25 m, seguido por el *M. balsamum*, con 77 individuos y alturas promedio de 0.72 m.

Estos valores nos indican la capacidad de regeneración que tiene este bosque , debido a que no hay intervención del hombre. En el caso del bálsamo se considera que las plántulas tienen una altura que les puede dar mayores posibilidades de sobrevivencia si no se alteran sus condiciones actuales (Castaneda, 1999). Esto es posible en la cooperativa, ya que en este estrato la intervención del hombre es sólo para extraer resina de bálsamo.

En este estrato también se encuentran plántulas, que probablemente no existen en otros lugares, como el “sisimique”, “pepenance” y “suquinay”, de los cuales sólo se encontró uno o dos individuos, sin encontrarse árboles adultos en el estrato superior.

Cuadro 12

Cuadro resumen de especies forestales con regeneración natural del Estrato III, en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo de 2001.

Especies	No de individuos por parcela															TOTAL	Promedio de alturas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Javillo	6	2	2	4	2		1	4			2	2	4	2	2	33	0.53
Pepeto	1	1					1	2								5	0.52
Bálsamo	3	5	4	3		1	8	2	8	4	9	8	2	8	12	77	0.72
Pocún	1	1	1	2		2	1		1	1	2		1		2	15	0.36
Izcanal	1						1						1			3	0.27
Ujushte	2	1	8	11	15	5	11	7	13	6	11		6		1	97	0.25
Sarzo	1									1			1			3	0.74
Aceituno		1			1											2	0.80
Guacoco		1														1	0.22
Rompecaite		1														1	0.67
Zorrillo		1	1		1	2				2	2	2	1	1	1	14	0.34
Huesito			3	3	1					3						10	0.43
Tambor				3				2								5	0.91
Ronrón					1							3		2		6	0.35
Níspero					1			1			1	1		2		6	0.27
Chichicaste					1											1	0.30
Cincho						5			1	3	4	1		1		15	0.37
Pepenance						1										1	0.40
Hule						2	1			2						5	0.64
Caimito									1							1	0.43
Mulato							1									1	0.44
Cola de Pava							1	1	1			1				4	0.89
Cortez							1			1						2	1.30
Suquinay								2								2	1.12
Sisimique								1								1	0.92
Sombra de Cuzuco									1							1	0.60
Cojón										1	1					2	0.88

Estado fitosanitario (EF)

Tanto en el estrato I y II, el mayor porcentaje de árboles de bálsamo se ubican dentro de un estado fitosanitario 2, en donde los árboles se encuentran con problemas leves, pero que pueden afectar significativamente la calidad de la madera en el interior del fuste. También se observa un bajo porcentaje de individuos dentro del estado fitosanitario 4, el cual indica árboles cuyos daños abarcan hasta un 40% del fuste y presentan particiones severas del mismo, necrosis y resquebrajamientos que lo vuelven propensos a quebrarse con la fuerza del viento, poniendo en peligro su supervivencia. Además, en el estrato II se encuentra un porcentaje de 2.1% dentro del estado fitosanitario en donde los árboles presentan daños muy severos que no le permitirán sobrevivir más de uno o dos años (Castaneda, 1999).

Probablemente esta categoría se deba a la extracción de la resina, debido a que se van cortando trozos de corteza, provocando un daño del árbol.

Para el caso del estrato III, de 98 individuos muestreados, 67 se encuentran dentro del estado fitosanitario 1; la mayoría de estos son árboles jóvenes, los cuales aún no han alcanzado la edad ni el diámetro para extraer su resina, mientras que árboles con daños severos sólo se encontró un individuo del total muestreado.

En general, del 100% de individuos muestreados en los tres estratos, un 41.18% se encuentran dentro del estado fitosanitario 1, los cuales en su mayoría son árboles jóvenes, un 37.39% dentro del estado fitosanitario 2, un 17.65% dentro del estado fitosanitario 3 (árboles con daños considerables que afectan negativamente la calidad de la madera), un 2.94% de los individuos dentro del estado fitosanitario, y un 0.84% con estado fitosanitario 5.

También se observa que el estrato en donde el café presenta un grado de manejo (E-I), presenta un menor número de individuos de bálsamo, mientras que en los estratos II y III existen poblaciones más altas, esto se debe principalmente a que en el estrato II se está dando prioridad a los árboles jóvenes de bálsamo, mientras que en el estrato III (sin café) no hay intervención del hombre y existe una gran regeneración de bálsamo, esto se demuestra observando el cuadro 13, ya que estos no presentan ningún problema sanitario, debido a que aún no han alcanzado el diámetro mínimo para la extracción de resina.

Cuadro 13 Resumen del estado fitosanitario en cada uno de los Estratos muestreados en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Total Indiv.	%
	Individuo	%	Individuo	%	Individuo	%		
E-F 1	14	31.11	17	17.89	41.18	68.37	98	41.18
E-F 2	18	40.00	46	48.42	37.39	25.51	89	37.39
E-F 3	11	24.44	26	27.37	17.65	5.10	42	17.65
E-F 4	2	4.44	4	4.21	2.94	1.02	7	2.94
E-F 5	0		2	2.11	0.84		2	0.84
TOTAL	45	100.00	95	100.00	100.00	100.00	238	100.00

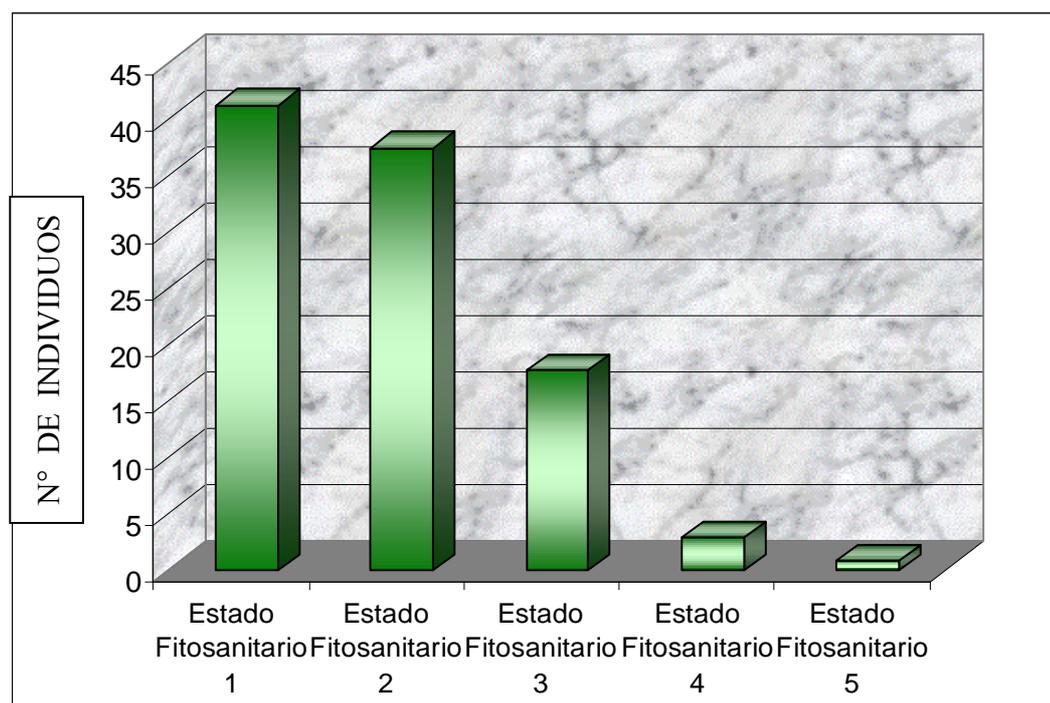


Fig. 13 Comportamiento general del estado fitosanitario del bálsamo en las tres áreas muestreadas en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

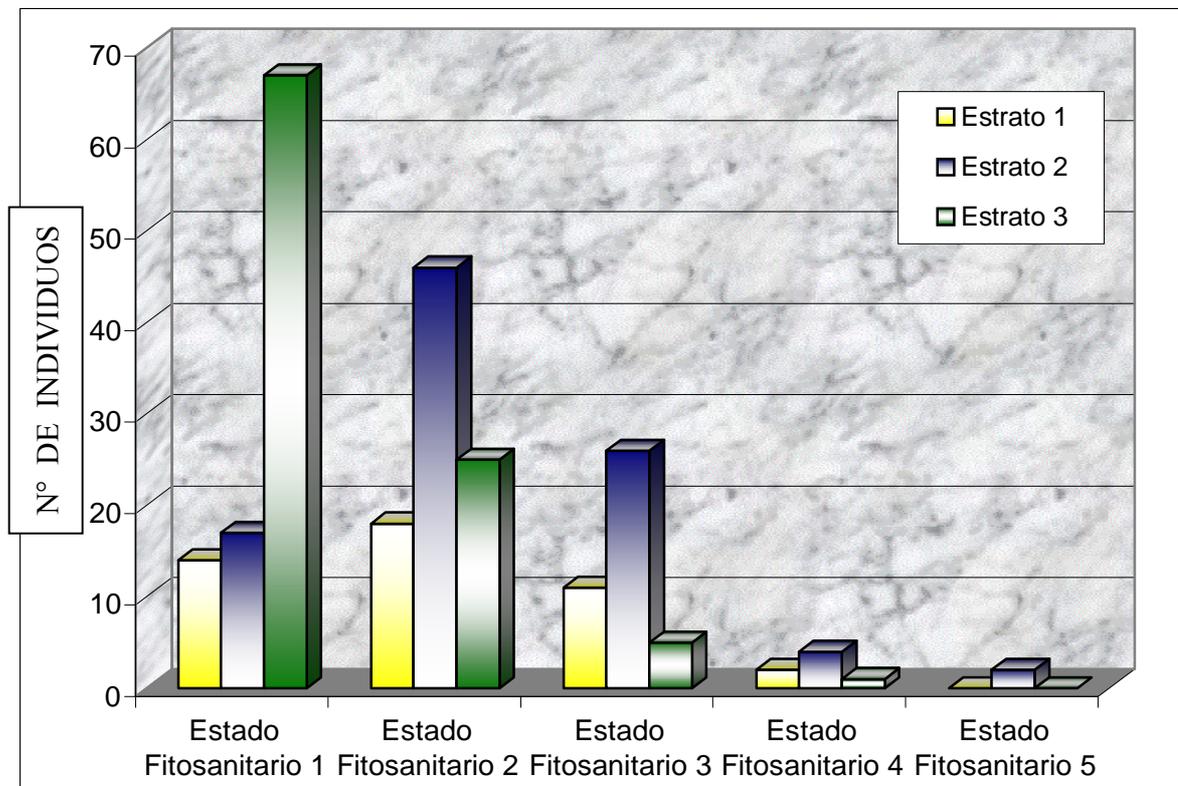


Fig. 14 Comportamiento del estado fitosanitario del bálsamo en los tres estratos muestreados en la Cooperativa Chiquileca en Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

Coefficiente de comunidad o índice de similitud

En cuadro 14 se observa la similitud que tienen los estratos I y II, la cual es de 62.27%, indicando una similitud alta, debido a que en ambos estratos existe el cultivo de café, y que en tiempos pasados este cultivo permitió el manejo del bosque en donde las especies utilizadas como sombra del café son similares en ambos

estratos, los cuales probablemente fueron seleccionadas no sólo por su sombra, sino por su valiosa madera o alta producción de leña.

Al relacionar el estrato I con el III, se observa una alta disimilitud, debido a que se está comparando un bosque secundario con uno natural; pero se puede considerar la variación favorable, ya que entre ambos estratos albergan mayor cantidad de especies forestales, la mayoría propias del lugar y otras introducidas como sombra de café en el estrato I, favoreciendo la conservación de la diversidad genética, tanto vegetal como animal, y debido a su diversidad albergan a una serie de aves, mamíferos y reptiles.

Entre el estrato II y III, existe una similitud de 35.53, la cual es baja y muy similar a la relación entre el estrato I y III, la cual se debe también a la presencia en el pasado del cultivo de café en el estrato II, a pesar que en la actualidad no se está manejando. Las especies forestales aún no se recuperan del manejo que se proporcionó antes del cafetal, donde se eliminaban estas mediante el control de malezas del cafetal; e introduciendo otras con mejor sombra en el estrato I, permitiendo actualmente una mayor diversidad que no es mala, ya que lo mismo que la relación del estrato II-III, donde ambos estratos también albergan especies diferentes, lo cual hace más valiosa la zona; y es por esta razón que la Cooperativa Chiquileca ha sido incluida en la propuesta del Corredor Biológico Mesoamericano, donde ingresa como zona

protegida Chiquileca, ya que estos balsamares, como algunas veces se les menciona, albergan diversidad de animales y plantas, y también el área es considerada importante para la protección de suelos y recarga de recursos hídricos (MARN, 2001).

Cuadro 14 Índice de similitud o coeficiente de comunidad de los estratos del componente arbóreo de la Cooperativa Chiquileca, Santa Isabel Ishuatán, Sonsonate, marzo 2001.

		Índice de Similitud		
		I	II	III
Índice de Disimilitud	I	x	62.27	37.06
	II	37.73	x	35.53
	III	62.94	64.47	x

4.9 El proceso de extracción de la resina de bálsamo en la Cooperativa Chiquileca

El proceso de extracción de resina de bálsamo se conoce en la Cooperativa, al igual que en otras partes de El Salvador, desde hace más de 100 años, transmitiéndose el conocimiento de generación en generación, tal como lo indica el SEMA, 1996. En la actualidad, la extracción se ha concentrado principalmente en la época seca, ya que en la época lluviosa se dan muchas pérdidas, debido a que la resina se lava con las lluvias, y de ahí la variación en la cantidad de resina producida durante las dos épocas del año. Aunque también en la variación influye la edad de los árboles, ya que los de mayor edad producen mayor cantidad. Esta actividad es una fuente de trabajo y generación de ingresos, existiendo en la Cooperativa, 16 personas que se dedican a esta actividad. El área de la cual extraen es de 2 mz por persona, en donde se encuentra un promedio de 75 árboles/mz, los cuales producen 266.66 lbs/mz de resina por año. Los balsameros toman el criterio del grosor o diámetro mínimo de 20 cm para que el árbol comience su producción. Esto no coincide por lo reportado por Fuentes (1993), quien establece que el aprovechamiento de la resina inicia cuando el árbol alcanza un diámetro de 12-15 cm.

En la Cooperativa sólo se conoce un tipo de técnica de extracción, lo cual resulta fácil por la experiencia adquirida, aunque algunas veces es muy riesgosa, por la

condición de los árboles, convirtiéndose eso en una limitante, ya que el precio de venta de la resina alcanza no compensa el esfuerzo, debido a que en el año venden únicamente 193.33 lb en promedio. La venta se realiza en forma individual, en lugares cercanos como Teotepeque, en donde tiene un precio de ¢ 24.23 por libra, mientras que en San Julián el precio es de ¢ 23.55 por libra.

Según los productores (balsameros), existen dos clases de bálsamo: bálsamo blanco, el cual posee corteza más clara, y su rendimiento de resina es bajo; y el bálsamo negro, que es de corteza oscura y de mejor calidad, probablemente por esta última característica es que existe más bálsamo negro en la Cooperativa, en donde es utilizado en algunos lugares como sombra de café, aunque según Castaneda (1999), el bálsamo afecta la producción de café, ya que es caliente y absorbe gran cantidad de agua, lo cual es también afirmado por los balsameros. A pesar de este inconveniente, ellos creen que es importante cultivar el bálsamo en la Cooperativa, ya que a pesar de tener un futuro incierto por los bajos precios, es una asociación que genera otros beneficios, tales como producción de agua, leña, fruta, refugio de fauna, entre otros.

4.9.1 Etapas del proceso de extracción de la resina

Fuentes, 1993 menciona que el aprovechamiento del árbol se inicia cuando éste tiene edad entre los 20 y 30 años, o cuando tiene un diámetro aproximado de 12 a 15 cm; con un período de extracción de 30 a 40 años aproximadamente.

En la Cooperativa, el proceso de extracción de resina se realiza de la siguiente manera:

a) Selección del árbol: en la Cooperativa, para que un árbol comience a producir resina, se toma un diámetro mínimo aproximado de 20 cms (Fig. 15).

b) Escalamiento: este se realiza principalmente cuando los árboles tienen muchos años de estar produciendo, debido a que la recolección se realiza en la parte alta del árbol, mientras que en árboles jóvenes, la extracción se comienza en la parte baja del fuste. (Fig. 16)

c) Raspado: este consiste en hacer una especie de ventana en la corteza, de una longitud aproximada de 25-30 cm por 10 cm de ancho, utilizando para esto una especie de espátula o corvo. (Fig. 17).

d) Calentamiento: se lleva a cabo mediante un manojo de astillas encendido, teniendo el cuidado de que el fuego sea uniforme, y que se distribuya en el lugar adecuado, para esto se utiliza un pedazo de lata, para evitar así la expansión de la llama y causar más daños al árbol (Fig. 18).

e) Pega: esta se realiza a los 3 días de haber realizado el calentamiento, y consiste en colocar un pedazo de “trapo” sobre la ventana (Fig. 19), sosteniéndolo con los bordes de la corteza. Después de 15 días es revisado, para ver si está impregnado con la sustancia lechosa (savia). Si esto ya ha sucedido, se retira, de lo contrario se deja por más tiempo, luego se recolectan y se llevan a la torcedora.

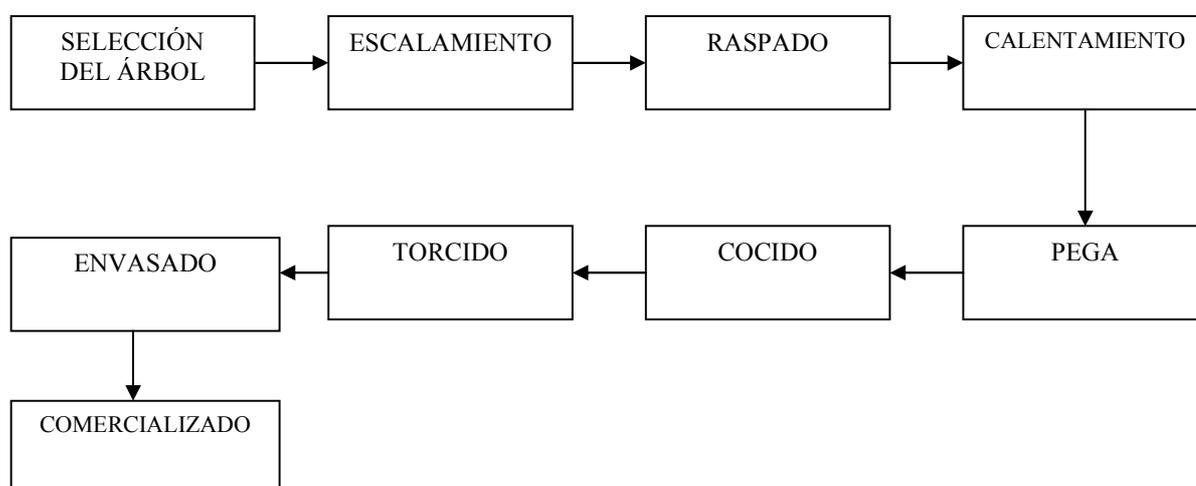
f) Cocido: consiste en colocar los “trapos” impregnados de savia en un perol con agua hirviendo, esta actividad se realiza con el objetivo de ablandar la savia impregnada en ellos.

g) Torcido: Se inicia inmediatamente después del cocido, luego que los trapos han estado por un período de 5-10 minutos en el perol con agua hirviendo, y luego se pasan a la torcedora (Fig. 20), la cual consta de una prensa artesanal (Anexo 7), que permite la separación de la resina de los trapos. Esta resina cae en un recipiente (Fig. 21) del cual posteriormente es eliminada el agua por decantación, quedando únicamente el sedimento.

h) Envasado: El sedimento producto del torcido de los trapos, es colocado con todo e impurezas en envases plásticos de 5 botellas, para luego ser comercializado como “bálsamo de pañal”.

En el proceso también se extrae el “bálsamo de cáscara”, producto del trozo de corteza de la ventana, el cual se inicia con la raspa o hecha de la ventana (Fig. 22). Esta cáscara es llevada a una picadora (Fig. 23), para luego colocarla en la torcedora (Fig. 24), en donde se le agrega agua hirviendo para ablandar la resina (Fig. 25), para luego separarla de la cáscara mediante el torcido (Fig. 26). El producto cae sobre un recipiente y por decantación se elimina el agua (Fig. 27) para que el sedimento sea envasado para la comercialización.

Proceso para la extracción de resina de bálsamo de pañal:



Proceso para la extracción de resina de “bálsamo de cáscara”:

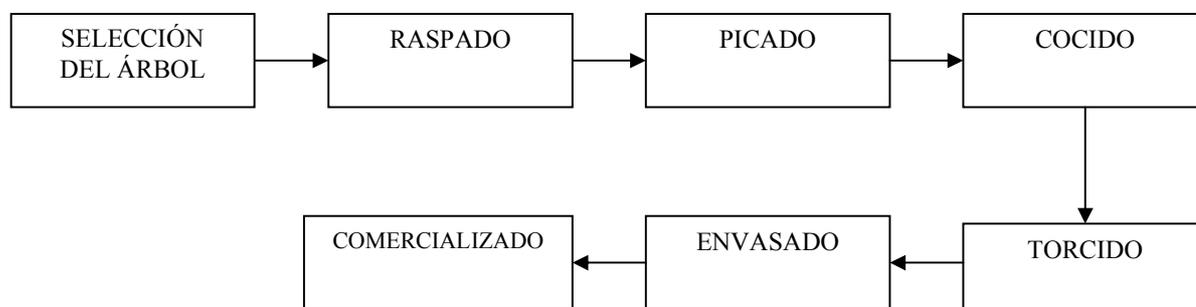


Fig. 15: Paso 1, selección del árbol.



Fig. 16: Paso 2, escalamiento del árbol.



Fig. 17: Paso 3, raspado o hecha de la ventana.



Fig. 18: Paso 4, calentamiento de la ventana.



Fig. 19: Colocación de trapo (pegado).



Fig. 20: Preparación de prensa para torcido.

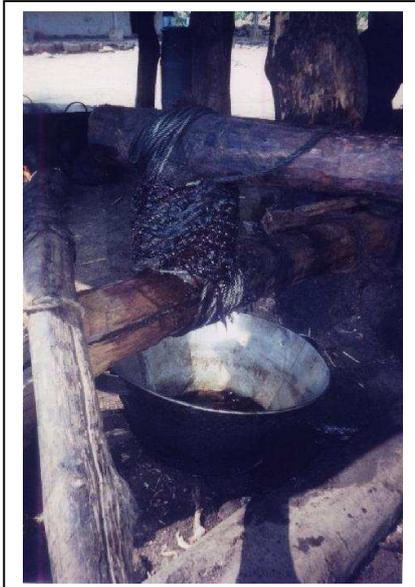


Fig. 21: recolección de la resina en el recipiente al momento de la torcida.



Fig. 22: Raspa o hecha de la ventana.



Fig. 23: Picadora utilizada para moler la cáscara.



Fig. 24: Colocación de la cáscara molida en la torcedora.

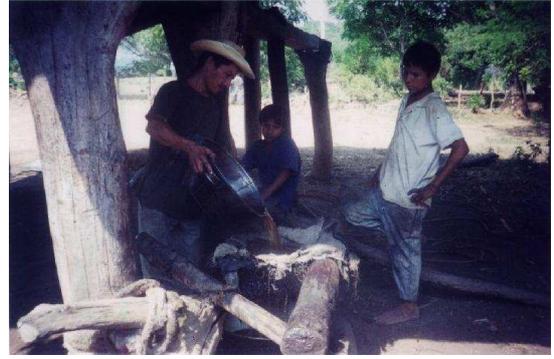


Fig. 25: Cocimiento de la cáscara molida.



Fig. 26: Torcido de la cáscara molida para obtener el bálsamo de cáscara.



Fig. 27: Producto final de la torcida no purificado, listo para ser envasado y comercializado.

4.9.2 Comercialización del bálsamo

Durante varios años se exportaron grandes cantidades de bálsamo a España vía México y Honduras. Entre 1560 y 1600 fue considerado como uno de los productos más importantes de la audiencia española. (Cardenal, 1996).

Fuentes (1993), menciona que el producto es vendido con todas las impurezas al comerciante, al intermediario o directamente al exportador, siendo este último el preferido, por el precio y la forma de compra. El productor vende al intermediario entre ¢ 17 y ¢ 18 la libra de bálsamo crudo, y el intermediario lo vende ya purificado entre ¢ 23 y ¢ 25 a quien lo exporta (precio en el sitio), y éste hace la transacción variando los precios entre ¢ 27 y ¢ 29.

Las cantidades exportadas varían dependiendo del comportamiento de los precios y la demanda.

En la Cooperativa Chiquileca el producto se vende a intermediarios de los municipios de San Julián y Teotepeque a un precio de ¢ 20 a ¢ 23 por libra, aunque cuando hay mayor demanda alcanza un precio de ¢ 25 por libra. La razón por la cual se comercializa en estos lugares es por la cercanía para el transporte, estos precios son bastante similares a los reportados por Navarrete en 1996, en donde el precio del

producto era de US\$ 1 a US\$ 2 en forma impura, comparado a los US\$ 20 o más que el aceite esencial vale en los Estados Unidos ya purificado.

Lo mismo reporta Fuentes (1993), quien menciona que el precio al productor oscila entre ¢ 17 a ¢ 18 por libra, aunque actualmente estos son mayores (¢ 22 a ¢ 25) a los presentados por este autor, según los balsameros, estos precios no compensan el trabajo que se realiza para obtener una libra de bálsamo.

4.10 La Cooperativa Chiquileca dentro del marco del Corredor Biológico Mesoamericano

Se estima que cerca del 10% de la diversidad biológica del mundo está concentrada en Mesoamérica, lo que la convierte en una de las regiones más ricas en biodiversidad del planeta. Bajo esta perspectiva, el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), está impulsando el establecimiento del Corredor Biológico Mesoamericano en El Salvador, a través de su participación en el proyecto regional para la consolidación del mismo. (Ramos, 2001).

El Corredor Biológico Mesoamericano es una estrategia regional para el desarrollo sostenible que se fundamenta en la conservación y en el adecuado aprovechamiento

de la biodiversidad y la riqueza en recursos naturales que poseemos, el cual consiste en una red de áreas protegidas interconectadas entre sí. (CCAD-GTZ-PNUD, 2000).

La Cooperativa Chiquileca posee un área natural protegida de 147.9 ha, formando parte del Corredor Biológico Mesoamericano. En esta predomina vegetación caducifolia y sub-caducifolia, en donde se encuentran muchas especies arbóreas importantes tales como “sálamo”, “zorrillo”, “ronrón” y “laurel”, entre otras. También están reportadas algunas especies animales como “cheje”, “chonte”, “catalnica”, y otros. Es una muy importantes para la protección de suelos y recarga de recursos hídricos (MARN, 2000). Al preguntar al respecto a los pobladores, la mayoría de ellos no conoce sobre el tema, pero al explicarles en que consiste, manifiestan mucho interés y ansiedad de formar parte de ello.

5. CONCLUSIONES

- El área estudiada de la Cooperativa Chiquileca posee una alta diversidad de especies forestales y animales, de las cuales muchas se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, de ahí la importancia de su preservación.
- El *M. balsamun* es la especie dominante en el sistema agroforestal estudiado, seguido por el *Brosimum terrabanum* y el *Manilkara chicle*, especies con mayor peso ecológico y económico.
- Los árboles de *M. balsamun* que se encuentran en los estratos donde existe el cultivo de café, presentan un mayor grado de deterioro debido a que han sido sometidos por más tiempo a la extracción de resina.
- Los ingresos proporcionados por el café a la Cooperativa son muy bajos, debido a la poca importancia que este rubro recibe anualmente.
- El estrato donde no hay café, es el que proporciona menores ingresos económicos a la Cooperativa, pero es el que mayor beneficio ecológico brinda debido a la presencia de mayor densidad y diversidad de especies de flora y fauna y al potencial para la producción de otros bienes y servicios ambientales.

- En el estrato donde no hay café, se observó la mayor regeneración natural, debido a la poca intervención del hombre, siendo el *M. balsamun* y el *Brosimum terrabarum* quienes presentan los valores más altos.

- La mayor cantidad de los ingresos que percibe la Cooperativa los obtiene de su sistema agroforestal, principalmente de la extracción de resina, y otra mínima parte de la producción de granos básicos.

- Los estratos que presentan café es donde se encontró la menor regeneración de especies forestales debido al manejo que se proporcionó al café el cual no favorece la regeneración de especies y por ende la preservación del bosque.

6. RECOMENDACIONES

- ✦ Los miembros de la Cooperativa Chiquileca deben promover la regeneración natural de especies forestales, y la reforestación de bálsamo, debido a que por años ha sido la fuente más importante de ingresos.
- ✦ Es necesario mejorar el proceso de extracción de resina, lo cual podría lograrse en alguna medida, mediante la capacitación de algunos miembros que conocen el proceso de purificación, lo que permitirá obtener mayores beneficios económicos.
- ✦ Buscar asesoría técnica para promover la producción de café orgánico, ya que los cafetales de la Cooperativa no están siendo manejados con productos químicos, lo que podría facilitar el ingreso a dicho mercado y obtener mayores ingresos.
- ✦ Fortalecer la organización interna de la Cooperativa para gestionar mayor apoyo al gobierno local, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

- ✦ Solicitar asesoría técnica al Ministerio de Agricultura y/o alguna ONG, para mejorar el manejo de cultivos agrícolas, y promover la diversificación agrícola de la Cooperativa.

- ✦ Para disminuir el grado de deterioro de los árboles de bálsamo, se recomienda la aplicación de productos a base de cobre para inhibir el desarrollo de patógenos en la herida y favorecer la cicatrización.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bálsamo (resina) “Enciclopedia Microsoft Encarta 2001”. 1993-2000. Microsoft Corporation.

Bermúdez, M. A. Et al, 1989, Manual de diseños experimentales, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, San Salvador, El Salvador.

Browning D. 1975. El Salvador, la tierra y el hombre. San Salvador, El Salvador. Dirección de Publicaciones. Ministerio de Educación.

Canales, H. 1982. Bálsamo de El Salvador. San Salvador, El Salvador. Imprenta Nacional.

Cardenal, R. 1996. Manual de historia de Centroamérica, San Salvador, El Salvador, Edit. UCA, Pag. 119.

Cardenal, R. 1996. Manual de Historia de Centro América. Editores UCA. El Salvador. Pág. 119.

Castaneda Langlius; H.M. 1999. Estudios Generales sobre la especie *Myroxylon balsamun* en El Salvador. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Pág. 46-66, 72-90.

Castaneda, H. 2000. El bálsamo de El Salvador. Revista del Jardín Botánico La Laguna. San Salvador, El Salvador. Pág. 7-9.

CCAD / SEMA. 1996. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano. San Salvador, El Salvador.

CCAD-GTZ-PNUD, 2000. Corredor Biológico Mesoamericano. Managua, Nicaragua.

Choussy, F. 1934. El Café, historia Vol. I. El Salvador. Pág. 136-142.

Contreras Castaneda; M.A. 1979. Estudio económico y social de la producción y comercialización del bálsamo de El Salvador. Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. San Salvador. El Salvador.

Coste, R. 1954. Cafetos y cafés del mundo. Tomo I. Talleres de I.G. Seix y Borrall Hermanos S.A. Pág. 17.

Cruz Pérez, L. M.; SF. Manual del Laboratorio de Ecología Vegetal, Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Fitotecnia. San Salvador, El Salvador. Pág. 43-110.

Flores Quintanilla, H.R. 1993. La extensión agrícola y las cooperativas del sector reformado. FASE 1 (estudio del caso), Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador, C.A.

Fuentes, R. E. 1993. El Bálsamo en El Salvador: una especie con potencial económico. Revista Forestal. Ed. Especial. Pág. 39-41.

Guerrero Mendoza, Z.V.; et. Al.1993. Evaluación de la escarificación química con ácido sulfúrico e hidróxido de sodio, y tiempos y tratamientos en la ruptura de la latencia en la semilla de bálsamo: *Myroxylon balsamun* var. *Pereirae* y Nogal (*Junglans nigra*). Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Naturales y Metamáticas. Departamento de Fitotecnia. San Salvador, El Salvador.

Guzmán, D.J. 1980. Especies útiles de la flora salvadoreña, Tomo I, 4ª Edición. Dirección de Publicaciones. Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador. 320 p.p.

Instituto Nacional del Café, 1988. Monografía del Café. San Salvador, El Salvador.

Pág. 3, 6, 7.

Jiménez, F; Muschelr; R. 1999. Conceptos básicos de Agroforesteria CATIE.

Turrialba, Costa Rica. Pag. 2-12, 17.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1998. Listado oficial de las especies de flora y fauna amenazadas en peligro de extinción.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1987. Almanaque Meteorológico. San Salvador, El Salvador, Centro Nacional de Recursos Naturales.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1996. Dirección General de Recursos Naturales; Servicio Forestal y de Fauna. Conocimientos prácticos para el análisis financiero de proyectos forestales y agroforestales en El Salvador. Curso corto. Pág. 6.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1978. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Manual de Especies de fauna silvestre sujetas a decomiso.

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2000. Estado del medio ambiente. San Salvador, El Salvador. Impresiones ASA Posters, S.A. Pág. 15.

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2001, Dirección del Sistema Ambiental, Sección de Áreas Protegidas, San Salvador, El Salvador.

Navarrete-Tindall N.; 1996. La recolección del bálsamo, una forma de vida por desaparecer en El Salvador. Hispanic Latin American Faculty and Staff Association.

Orellana Núñez; M.A. SF. Estudio del bálsamo *Myroxylum balsamun* y su propagación vegetativa en El Salvador. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas.

Ramos, L. 2001, Proyecto regional para la consolidación del corredor biológico mesoamericano, Ministerio del Medio Ambiente, carta informativa.

Rivera Fuentes; O.F.; Fernández Granillo; M.A.; Díaz Hernández; A.1986. Análisis Socioeconómico y Financiero de las Cooperativas Agropecuarias del Sector Reformado en la Zona Norte de Sonsonate. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.

Rico M, 1974, Mapa pedológico de El Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, San Salvador, El Salvador.

Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente. 1996. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano, San Salvador, El Salvador.

Standley P.C.; et. al. 1946. Flora de Guatemala. Museo de Historia Natural de Chicago. Pág. 107-108.

ANEXOS

ANEXO N° 1



FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ENCUESTA PARA EL ESTUDIO SOCIOECONÓMICO PARA LA COOPERATIVA
CHIQUILECA, SANTA ISABEL ISHUATÁN, SONSONATE.

ASPECTOS GENERALES

1. Nombre de la Cooperativa: _____
2. Fecha de constitución de la Cooperativa: _____
3. Ubicación: _____
4. Área total de la Cooperativa: _____
5. Numero de socios: _____
6. Número de familias que son socios actuales de la Cooperativa: _____
7. ¿Cuántos viven dentro de la Cooperativa? _____
8. ¿Cuántos viven fuera de la Cooperativa? _____
9. Rubros principales de la Cooperativa: _____
10. Importancia de cada uno de los rubros: _____
11. Además de los productos tradicionales, ¿qué otros productos exportan para el mercado? _____
12. ¿Cómo formó parte la Cooperativa del proceso de Reforma Agraria? _____
13. ¿Qué cambios ha experimentado desde que se inició en este proceso reformista?

SERVICIOS BÁSICOS DE LA COOPERATIVA

14. Tipo de vivienda: Adobe: _____ Bahareque: _____ Ladrillo: _____ Otros: _____
15. Fuentes de agua: Potable: _____ Nacimiento: _____ Río: _____ Otros: _____
16. Energía eléctrica: _____
17. Servicios de transporte colectivo: Bus: _____ Camión: _____ Ambos: _____
18. Centro de salud: Clínica asistencial _____ Unidad de salud _____
Puesto de Enfermería _____
19. Iglesia ó Capilla: Sí: _____ No: _____ Otros especifique: _____

CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

20. Tipo De suelo: _____

21. Pendientes:
 22. Infraestructura de la Cooperativa:
 23. Maquinaria y equipo:

ASISTENCIA TÉCNICA

24. ¿Reciben asistencia técnica? Sí: _____ No: _____

Si contesta sí, llena el siguiente cuadro

Institución que la proporciona	Clase de asistencia	Área beneficiada	Rubros asistidos

25. ¿Cree usted que la asistencia técnica ha mejorado la situación de la Cooperativa?
 Sí: _____ No: _____

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

26. ¿La diversificación de la producción les ha permitido obtener mayores ingresos?
 Sí: _____ No: _____

27. Producción agrícola:

Rubro	Área cultivada	Rendimiento en qq/Mz	Precio/qq

COMERCIALIZACIÓN DEL BÁLSAMO

28. Promedio de producción de bálsamo por año:

29. ¿Dónde venden el bálsamo que producen?
30. ¿Cuál es la unidad de venta?
31. ¿En qué mes vende el bálsamo?
32. Si transporta el producto desde la Cooperativa al sitio de venta, ¿cuánto cuesta el transporte?
33. ¿Existe variación de precio del bálsamo? Sí: _____ No: _____
En caso positivo, ¿a qué se debe esta variación?
a) Época: _____ b) Lugar: _____ c) Intermediarios: _____ d) Otros: _____
34. Si hay variación, ¿en qué época se vende mejor?
35. ¿En qué época vale menos?
36. ¿Cuánto paga por el bálsamo cuando tiene buen precio?
¿cuándo
37. ¿Cuál es la mejor forma de venta?
a) Transportista: _____ b) Mayorista: _____ c) Minorista: _____
38. ¿Qué porcentaje de los ingresos anuales de la Cooperativa provienen de la producción del bálsamo?

SITUACIÓN DEL BÁLSAMO PARA LA COOPERATIVA

39. Área que se explota:
40. Época en qué se extrae:
41. ¿Cuáles subproductos obtienen del bálsamo, y cuáles son sus usos?
42. ¿Cuáles son los problemas que se presentan al extraer el bálsamo?
43. ¿Cuál se considera que es el futuro del bálsamo en la Cooperativa?
44. ¿Cuál es el manejo que se le da al árbol del bálsamo?
45. ¿Cuál es la importancia del bálsamo para la Cooperativa en relación a otros cultivos?

PRINCIPALES PROBLEMAS DE LA COOPERATIVA

Problema	Causa	Efecto	Soluciones

CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO

46. ¿Qué se sabe del corredor biológico mesoamericano?
47. ¿Porqué la Cooperativa forma parte de éste?
48. ¿Qué área de la Cooperativa se encuentra dentro del corredor?
49. ¿Recibe algún manejo especial esta área con relación al resto de la propiedad?
50. ¿Se recibe algún tipo de asistencia técnica por pertenecer la Cooperativa al corredor?
51. ¿Desde hace cuánto tiempo ingreso la Cooperativa al corredor biológico mesoamericano?
52. ¿Qué cambios se han observado desde la fecha antes mencionada hasta la actualidad?

ANEXO N° 2

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



INFORMACIÓN GENERAL SOBRE PRODUCTORES SOCIOS DE LA COOPERATIVA CHIQUILECA.

I. ASPECTOS GENERALES

1. Nombre Del productor: _____
2. ¿Cuánto tiempo tiene de ser socio de la Cooperativa? _____
3. ¿Qué cargo desempeña o ha desempeñado en la Cooperativa? _____
4. ¿Vive dentro de la Cooperativa? _____
5. Si contesta no, ¿cuál es su lugar de procedencia? _____

II. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

6. Número de miembros del grupo familiar: _____
 - a) Hombres (mayores de 15 años): _____
 - b) Mujeres (mayores de 15 años): _____
 - c) Niños: _____
7. ¿Cuál es su nivel educativo? (grado alcanzado): _____
8. Nivel educativo del grupo familiar: _____

Nivel educativo	N° de miembros
Primer ciclo (1er a 3er grado)	
Segundo ciclo (4° a 6° grado)	
Tercer ciclo (7° a 9° grado)	
Bachillerato	
Universidad	

9. ¿Cuántos son sus ingresos anuales? _____
10. ¿Cuáles son los rubros principales de los cuales obtiene ingresos? _____
11. ¿Qué tipo de trabajo realiza en la Cooperativa? (rubros): _____
12. Su trabajo dentro de la Cooperativa es: Temporal: _____ Permanente: _____
13. Si contesta **temporal**, ¿cuántos días o meses del año trabaja en la Cooperativa? _____
14. ¿A qué actividad dedica el tiempo cuando no trabaja en la Cooperativa? _____
15. Si percibe ingresos por la actividad anterior, ¿a cuánto ascienden? _____
16. ¿Qué otros beneficios obtiene al trabajar en la Cooperativa? _____

III. EXTRACCIÓN DEL BÁLSAMO

1. ¿Qué área o de cuántos árboles extrae la resina? _____
2. ¿En qué época o meses la extrae? _____
3. ¿Qué cantidades obtiene del árbol al año? _____
4. ¿Qué criterios toma en cuenta para saber que un árbol ya está apto para extraerle la resina (grosor, edad, etc.) _____
5. ¿Existe alguna variación de la cantidad de la resina?
 - a) Tipo o edad del árbol: _____
 - b) Época o meses del año: _____
6. ¿Cuál es el manejo que se les da a los árboles donde extrae el bálsamo? _____
7. ¿Cuáles son los subproductos que obtiene además del bálsamo? _____
8. ¿Qué uso le da a los subproductos? _____
9. ¿Cuál considera que es la importancia del bálsamo con respecto a otros rubros dentro de la Cooperativa? _____
10. ¿Cuál considera que es el futuro del bálsamo con respecto a otros rubros dentro de la Cooperativa? _____
11. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el proceso de extracción del bálsamo?
Sí: _____ No: _____
12. ¿Cómo ha conocido el proceso de extracción del bálsamo? _____
13. ¿Cuántas técnicas de extracción conoce? _____
14. ¿Qué otro tipo de capacitación ha recibido? _____

Tipo de capacitación	Institución

15. ¿Cómo considera el proceso de extracción de la resina?
 - a) Fácil: _____ ¿porqué? _____
 - b) Difícil: _____ ¿porqué? _____
16. ¿Considera usted que el precio de venta compensa el esfuerzo que se realiza en la extracción? _____
17. ¿Cuántas clases de bálsamo existen en la Cooperativa? _____
18. ¿Cuáles son las diferencias entre ellas? _____
19. ¿Considera importante ó necesario aumentar el área con bálsamo dentro de la Cooperativa? Sí: _____ No: _____ ¿dónde? _____

20. Según su experiencia personal ¿cree usted que el bálsamo afecta la producción de café? Sí: _____ No: _____ ¿porqué? _____
21. ¿Realiza explotación del bálsamo en otras áreas de la Cooperativa? Sí: _____ No: _____ ¿dónde? _____
22. ¿Enfrenta algún problema al extraer el bálsamo? Sí: _____ No: _____
23. En caso positivo, ¿de qué tipo? _____
24. ¿Qué solución daría a estos problemas? _____
25. ¿Piensa seguir extrayendo bálsamo en los próximos años? Sí: _____ No: _____ ¿porqué? _____

IV. COMERCIALIZACIÓN DEL BÁLSAMO

1. ¿Cuáles son los lugares de venta y precios del producto (resina bálsamo)?

LUGAR	UNIDAD	PRECIO

2. ¿Porqué lo vende en esos lugares? _____
3. ¿Qué otros lugares de venta conoce? _____
4. La venta del producto la realiza en forma individual o colectiva: _____
Explique: _____
5. ¿Qué cantidad vende al año?
a) en forma individual: _____
b) en forma colectiva: _____
6. ¿Existe alguna variación del precio en el año? Sí: _____ No: _____
¿A qué se debe? _____
7. En qué época (meses) se obtienen:
a) los precios más bajos: _____
b) los precios más altos: _____

ANEXO N° 3

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



INFORMACIÓN GENERAL SOBRE PRODUCTORES NO SOCIOS DE LA COOPERATIVA CHIQUILECA.

I. ASPECTOS GENERALES

17. Nombre Del productor: _____
18. ¿Cuánto tiempo tiene de ser socio de la Cooperativa? _____
19. ¿Qué cargo desempeña o ha desempeñado en la Cooperativa? _____
20. ¿Vive dentro de la Cooperativa? _____
21. Si contesta no, ¿cuál es su lugar de procedencia? _____

II. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

22. Número de miembros del grupo familiar: _____
a) Hombres (mayores de 15 años): _____
b) Mujeres (mayores de 15 años): _____
c) Niños: _____
23. ¿Cuál es su nivel educativo? (grado alcanzado): _____
24. Nivel educativo del grupo familiar: _____

Nivel educativo	N° de miembros
Primer ciclo (1er a 3er grado)	
Segundo ciclo (4° a 6° grado)	
Tercer ciclo (7° a 9° grado)	
Bachillerato	
Universidad	

25. ¿Cuántos son sus ingresos anuales? _____
26. ¿Cuáles son los rubros principales de los cuales obtiene ingresos? _____
27. ¿Qué tipo de trabajo realiza en la Cooperativa? (rubros): _____
28. Su trabajo dentro de la Cooperativa es: Temporal: _____ Permanente: _____
29. Si contesta **temporal**, ¿cuántos días o meses del año trabaja en la Cooperativa? _____
30. ¿A qué actividad dedica el tiempo cuando no trabaja en la Cooperativa? _____
31. Si percibe ingresos por la actividad anterior, ¿a cuánto ascienden? _____
32. ¿Qué otros beneficios obtiene al trabajar en la Cooperativa? _____

III. EXTRACCIÓN DEL BÁLSAMO

1. ¿Qué área o de cuántos árboles extrae la resina? _____
2. ¿En qué época o meses la extrae? _____
3. ¿Qué cantidades obtiene del árbol al año? _____
4. ¿Qué criterios toma en cuenta para saber que un árbol ya está apto para extraerle la resina (grosor, edad, etc.) _____
5. ¿Existe alguna variación de la cantidad de la resina?
 - a) Tipo o edad del árbol: _____
 - b) Época o meses del año: _____
6. ¿Cuál es el manejo que se les da a los árboles donde extrae el bálsamo? _____
7. ¿Cuáles son los subproductos que obtiene además del bálsamo? _____
8. ¿Qué uso le da a los subproductos? _____
9. ¿Cuál considera que es la importancia del bálsamo con respecto a otros rubros dentro de la Cooperativa? _____
10. ¿Cuál considera que es el futuro del bálsamo con respecto a otros rubros dentro de la Cooperativa? _____
11. ¿Ha recibido alguna capacitación sobre el proceso de extracción del bálsamo?
Sí: _____ No: _____
12. ¿Cómo ha conocido el proceso de extracción del bálsamo? _____
13. ¿Cuántas técnicas de extracción conoce? _____
14. ¿Qué otro tipo de capacitación ha recibido? _____

Tipo de capacitación	Institución

15. ¿Cómo considera el proceso de extracción de la resina?
 - a) Fácil: _____ ¿porqué? _____
 - b) Difícil: _____ ¿porqué? _____
16. ¿Considera usted que el precio de venta compensa el esfuerzo que se realiza en la extracción? _____
17. ¿Cuántas clases de bálsamo existen en la Cooperativa? _____
18. ¿Cuáles son las diferencias entre ellas? _____
19. ¿Cuál de las clases de bálsamo que existe produce más y de más calidad?

20. ¿Considera importante ó necesario aumentar el área con bálsamo dentro de la Cooperativa? Sí: _____ No: _____ ¿dónde? _____
21. Según su experiencia personal ¿cree usted que el bálsamo afecta la producción de café? Sí: _____ No: _____ ¿porqué? _____
22. ¿Realiza explotación del bálsamo en otras áreas de la Cooperativa? Sí: _____ No: _____ ¿dónde? _____
23. ¿Enfrenta algún problema al extraer el bálsamo? Sí: _____ No: _____
24. En caso positivo, ¿de qué tipo? _____
25. ¿Qué solución daría a estos problemas? _____
26. ¿Piensa seguir extrayendo bálsamo en los próximos años? Sí: _____ No: _____ ¿porqué? _____

IV. COMERCIALIZACIÓN DEL BÁLSAMO

1. ¿Cuáles son los lugares de venta y precios del producto (resina bálsamo)?

LUGAR	UNIDAD	PRECIO

2. ¿Porqué lo vende en esos lugares? _____
3. ¿Qué otros lugares de venta conoce? _____
4. La venta del producto la realiza en forma individual o colectiva: _____
Explicue: _____
5. ¿Qué cantidad vende al año?
a) en forma individual: _____
b) en forma colectiva: _____
6. ¿Existe alguna variación del precio en el año? Sí: _____ No: _____
¿A qué se debe? _____
7. En qué época (meses) se obtienen:
a) los precios más bajos: _____
b) los precios más altos: _____

ANEXO N° 4

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA

1. Área total de la Cooperativa:
2. ¿Cuándo fue fundada la Cooperativa?
3. Número de socios de la Cooperativa:
4. Número de familias que habitan dentro de la Cooperativa:
5. Principales rubros de la Cooperativa:
6. Servicio básicos de la Cooperativa:
7. ¿Reciben algún tipo de asesoría técnica?
8. ¿De qué área extrae resina cada balsamero?
9. ¿Qué productos extraen del bosque?
10. ¿Cuántas clases de bálsamo existen dentro de la Cooperativa?
11. ¿Cuál es la diferencia entre esta clases?