

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO CON ÉNFASIS EN EL MANEJO AGRÓNOMICO DE LAS PLANTAS TINTÓREAS USADAS EN LOS PROCESOS DE TINCIÓN DE HILO DE ALGODÓN Y SERVICIOS REALIZADOS, CON ORGANIZACIONES LOCALES ATENDIDAS POR LA ASOCIACIÓN ATI'T ALA' ONG, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

LESTER FERNANDO ALFARO SÁNCHEZ

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO CON ÉNFASIS EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE LAS
PLANTAS TINTÓREAS USADAS EN LOS PROCESOS DE TINCIÓN DE HILO DE
ALGODÓN Y SERVICIOS REALIZADOS, CON ORGANIZACIONES LOCALES
ATENDIDAS POR LA ASOCIACIÓN ATI'T ALA' ONG, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN
LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

LESTER FERNANDO ALFARO SÁNCHEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO INGENIERO AGRÓNOMO

EN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

RECTOR MAGNÍFICO

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderraman Ortíz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Br. Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL QUINTO	P. Agr. Josue Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2011

Guatemala, septiembre del 2011

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO CON ÉNFASIS EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE LAS PLANTAS TINTÓREAS USADAS EN LOS PROCESOS DE TINCIÓN DE HILO DE ALGODÓN Y SERVICIOS REALIZADOS, CON ORGANIZACIONES LOCALES ATENDIDAS POR LA ASOCIACIÓN ATIT' T ALA' ONG, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

Trabajo que presento como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos para su aprobación, agradezco la atención al presente.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Lester Fernando Alfaro Sánchez

ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS:** Padre hermosos y maravillosos, dador de vida, gracias por bendecirme y llenarme de sabiduría. Gracias Dios por protegerme, iluminarme y sobre todo llenarme de tú amor. Gracias padre por permitirme cumplir esta meta, sin ti nada soy.
- MI MADRE:** Elizabeth Alfaro Sánchez, por ser quien siempre quiso ver este sueño cumplido, mil gracias por haberme formado en el camino del bien y darme ese amor incondicional.
- MIS ABUELOS:** Elias Afaro y Silveria Sánchez, como veneración y agradecimiento a sus enseñanzas y sabios consejos, por haber sido mis padres.
- MI HERMANO:** Efrén Miguel Zarceño Alfaro, sé que desde el cielo me estás viendo y cuidando. Te extraño mucho Miguelito.
- MIS TIOS, TIAS Y FAMILIA EN GENERAL:** Por todo el apoyo y amor que he recibido durante estos años, en especial a Ruth Dalila Alfaro (QPD), Marta Alfaro, Mary Alfaro, Eva Alfaro, Irma Alfaro, Silvia Alfaro, Elmer Alfaro y Esau Alfaro.
- MIS PRIMOS:** Con mucho amor y cariño, en especial para ti Andrea Alfaro.
- MI NOVIA:** Eveling Equizabal, por ser la futura compañera de hogar, la primera meta que compartimos juntos.
- MIS AMIGOS:** Por hacer de los años de estudio una verdadera alegría, y estar siempre en los momentos más importantes de mi vida, en especial a Daniel Rivera y Cesar J. Robles.

DOCUMENTO QUE DEDICO

A:

JESUS HIJO DE DIOS

MI PATRIA GUATEMALA

LA GOMERA ESCUINTLA

SAN JUAN LA LAGUNA

MI MADRE

MIS ABUELOS

MI FAMILIA EN GENERAL

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MIS ASESORES

ATI'T ALA'

AGRADECIMIENTOS

A:

MI MADRE Y ABUELOS

Por haberme dado los consejos y ejemplo que hicieron convertirme en un hombre de bien.

A MIS ASESORES

Ing. Agr. Paola Arguijo e Ing. Agr. Guillermo Méndez por su valiosa asesoría brindada en la ejecución del presente trabajo.

ATI'T ALA'

Por el compañerismo de trabajo que impera en la institución.

SAN JUAN LA LAGUNA

Por tan maravilloso lugar.

A MI PRIMO:

Efrén Miguel Zarceño Alfaro, gracias por haber sido un hermano para mi, tu ejemplo inspiró el deseo de superación.

A MIS AMIGOS EN GENERAL:

En especial a mis Compañeros de estudio y compañeros de trabajo de la asociación Ati't Ala'; especialmente a Juana, Clara, Ingrid, Raquel, Nelson, Arturo, Erika, Majo, Brenda, Mónica, Laura, Jorge Mario, Carlos, Francisco, Rocael, y todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo.

INDICE GENERAL

CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE CAFÉ DE LA COOPERATIVA LA VOZ QUE CLAMA EN EL DESIERTO, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

1.1 PRESENTACIÓN	1
1.2 MARCO REFERENCIAL	3
1.2.1. Descripción general del área de estudio	4
1.2.1.1 Historia	4
1.2.1.2 Ubicación.....	5
1.2.2. Descripción físico natural del área de estudio	5
1.2.2.1 Clima y zonas de vida.....	5
1.2.2.2 Suelos.....	6
1.2.3. Actividades económicas	6
1.2.3.1 Producción agrícola.....	6
1.2.3.2 Producción pecuaria	7
1.2.3.3 Producción artesanal.....	8
1.2.3.4 Industria.....	8
1.3 OBJETIVOS	9
1.4 METODOLOGÍA.....	10
1.4.1 Fase de gabinete inicial.....	11
1.4.2 Fase de campo	11
1.4.2.1 Entrevistas semiestructuradas.....	11
1.4.2.2 Grupos focales	12
1.4.2.3 Recorrido a parcelas	13
1.4.2.4 Observación en el beneficio	13
1.4.3 Fase de gabinete final	13
1.5 RESULTADOS	14
1.5.1 Manejo de plantaciones	14

CONTENIDO	PÁGINA
1.5.1.1 Almácigo	14
1.5.1.2 Manejo de sombra	17
1.5.1.3 Subproductos de poda	19
1.5.1.4 Manejo de malezas	21
1.5.1.5 Conservación de suelos	21
1.5.1.6 Fertilización orgánica.....	23
1.5.1.7 Producción de abono.....	26
1.5.1.8 Deshije.....	26
1.5.1.9 Riego	27
1.5.1.10 Manejo ecológico de plagas y enfermedades.....	27
1.5.1.11 Cosecha	31
1.5.2 Manejo postcosecha	31
1.5.2.1 Beneficiado húmedo	31
1.5.2.2 Almacenamiento	33
1.5.2.3 Transporte	33
1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
1.7 BIBLIOGRAFÍA	38

CAPITULO II. ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LAS PLANTAS TINTÓREAS USADAS EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN LA LAGUNA, SOLOLÁ, GUATEMALA. C.A.

2.1 PRESENTACIÓN	40
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	42
2.2.1 Definiciones.....	42
2.2.2 Estudios sobre plantas tintóreas	46
2.2.3 Breve historia de los tintes	46
2.2.4 Historia del uso de los tintes naturales en San Juan la Laguna	48

CONTENIDO	PÁGINA
2.2.5 Características ambientales y agronómicas que afectan la tonalidad del color en el proceso de tinción	49
2.2.6 Beneficios adicionales del cultivo de plantas tintóreas.....	50
2.2.7 Color y cultura	51
2.3 OBJETIVOS	52
2.4 METODOLOGÍA.....	53
2.4.1 Conocimiento de la población.....	53
2.4.2 Identificación, determinación y descripción de las especies tintóreas presentes en el municipio de San Juan la Laguna.....	54
2.4.3 Análisis de la información	55
2.4.4 Revisión bibliográfica.....	56
2.5 RESULTADOS	57
2.5.1 Conocimiento existente sobre el uso tradicional y reciente de plantas tintóreas de las mujeres de la asociación de tejedoras Lema'	55
2.5.2 Especies tintóreas presentes en la comunidad.....	61
2.5.3 Especies tintóreas asociadas asociadas a leyendas o mitos	65
2.5.4 Familias botánicas	65
2.5.5 Tonalidades de pigmentos de las especies tintóreas	67
2.5.6 Procedimiento para la extracción del tinte natural	70
2.5.7 Proceso de mordentado y tonalidades reportadas	74
2.5.8 Estructuras vegetales que se utilizan para la extracción del tinte.....	79
2.5.9 Motivos para la utilización de las plantas tintóreas	83
2.5.10 Prácticas agronómicas implementadas en el manejo de las plantas tintóreas	86
2.5.11 Descripción botánica de las plantas tintóreas.....	89
2.5.12 Procedimientos utilizados para la obtención de tintes	124
2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
2.7 BIBLIOGRAFÍA	141
2.8 ANEXOS	143

CONTENIDO	PÁGINA
 CAPITULO III. CAPITULO III. INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA ASOCIACIÓN ATIT' ALA' ONG, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.	
3.1 PRESENTACIÓN	148
 3.2 Servicio I. Montaje de un vivero forestal de especies nativas para la reforestación de nacimientos de agua y para sombra de cafetales orgánicos	 149
3.2.1. Descripción del problema	149
3.2.2. Objetivos.....	149
3.2.3. Metodología.....	150
3.2.4. Desarrollo de actividades	151
3.2.5. Resultados.....	158
3.2.6. Evaluación	158
 3.3 Servicio II. Programa de capacitación comunitaria enfocada en la revalorización de los recursos naturales de la región	 159
3.3.1. Descripción del problema	159
3.3.2. Objetivos.....	160
3.3.3. Metodología.....	160
3.3.4. Desarrollo de actividades	161
3.3.5. Resultados.....	167
3.3.6. Evaluación	167

CONTENIDO	PÁGINA
3.4 Servicio III. Asistencia técnica a la producción y comercialización de plantas medicinales producidas en un vivero comunitario.	169
3.4.1. Descripción del problema	169
3.4.2. Objetivos.....	169
3.4.3. Metodología	170
3.4.4. Desarrollo de actividades	170
3.4.5. Resultados.....	174
3.4.6. Evaluación	175
3.5 Servicio IV. Asistencia técnica para la producción de plantas tintóreas en un vivero comunitario	176
3.5.1. Descripción del problema	176
3.5.2. Objetivos.....	176
3.5.3. Metodología	177
3.5.4. Desarrollo de actividades	177
3.5.5. Resultados.....	181
3.5.6. Evaluación	181
3.6 Servicio V. Integración a la red de desarrollo rural participativo (REDCAM) de Guatemala para el fortalecimiento de actividades de desarrollo de la asociación Ati't Ala'	182
3.6.1. Presentación.....	182
3.6.2. Objetivos.....	184
3.6.3. Desarrollo de la capacitación.....	184
3.6.4. Resultados.....	195
3.6.5. Evaluación	195
3.7 Bibliografía.....	197

CONTENIDO**PÁGINA****INDICE DE CUADROS**

Cuadro 1 Fuentes de abono orgánico, mostrando las cantidades a aplicar según las condiciones del suelo y la edad de la planta	25
Cuadro 2 Matriz de priorización de problemas	30
Cuadro 3 Priorización de problemas encontrados en el manejo de las plantaciones	30
Cuadro 4 Plantas tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna en el año 2004	44
Cuadro 5 Listado de estudios realizados sobre plantas tintóreas	46
Cuadro 6 Listado especies tintóreas reportadas por las mujeres de la asociación Lema' en el año 2009	60
Cuadro 7 Especies reportadas como tintóreas pero que no se cultivan en el municipio.....	61
Cuadro 8 Ubicación de las plantas usadas para teñir hilo.....	62
Cuadro 9 Usos de las especies tintóreas en el municipio de San Juan la Laguna	64
Cuadro 10 Familias botánicas de las especies tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna.....	66
Cuadro 11 Colorantes flavonoides	68
Cuadro 12 Colorantes carotenoides	68
Cuadro 13 Colorantes del grupo quinona.....	68
Cuadro 14 Lista de mordientes naturales utilizados por la Asociación de Mujeres tejedoras Lema' en el proceso de tinción de fibras de algodón con especies vegetales.....	75
Cuadro 15 Estructura de donde se obtiene el tinte de las especies tintóreas	81
Cuadro 16 Especies con potencial tintóreo que se encuentran en la comunidad, algunas de ellas aún sin ser probadas por la asociación Lema y las tonalidades reportadas	82
Cuadro 17 Métodos de propagación para las especies con potencial tintóreo	86
Cuadro 18 Manejo agronómico de las especies con potencial tintóreo.....	87
Cuadro 19 Prácticas agronómicas realizadas a las plantas tintóreas	88
Cuadro 20 Listado de especies forestales nativas de la zona.....	151

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 21 Resumen de recolección de semillas	153
Cuadro 22 Plantas medicinales encontradas en el vivero de la asociación	171
Cuadro 23 Listado de plantas tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna	178
Cuadro 24 Contrastes entre el enfoque de mejoramiento de vida (MV) y cercamiento tradicional.....	190

CONTENIDO**PÁGINA****INDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Ubicación geográfica del municipio de San Juan La Laguna, Sololá, Guatemala, C. A.	8
Figura 2 Organigrama de la Cooperativa de Café "La voz"	10
Figura 3 Procedencia de las plantas de café que son sembradas en las parcelas de los agricultores.	15
Figura 4 Principales árboles utilizados en sombra de café	16
Figura 5 Actividades comunitarias en las que participan los caficultores	20
Figura 6 Prácticas de conservación de suelo más utilizadas por los socios	23
Figura 7 Abonos orgánicos utilizados en la fertilización del cultivo de café	26
Figura 8 Plagas más importantes para los caficultores	29
Figura 9 Sede de la asociación de mujeres tejedoras Lema'	54
Figura 10 Conocimiento sobre las plantas tintóreas.....	58
Figura 11 Fuente de conocimiento sobre las plantas tintóreas.	58
Figura 12 Número de especies tintóreas conocidas por las entrevistadas.....	59
Figura 13 Número de especies tintóreas por familia botánica.....	67
Figura 14 Rosalinda Tay obteniendo material tintóreo de saca tinta.....	70
Figura 15 Corteza de ilamo picado en trozos	71
Figura 16 Momento en el que se preparan las plantas tintóreas.....	71
Figura 17 Hirviendo las plantas y el material a teñir.....	72
Figura 18 Momento en que se coloca el hilo dentro del tinte (en éste caso el tinte es obtenido de la sacatinta).....	73
Figura 19 Lavado artesanal del hilo después de haber sido teñido utilizando como fuente de colorante Sacatinta	74
Figura 20 Productos finales elaborados con tintes naturales.	74
Figura 21 Muestra de tinción utilizando Sacatinta como fuente de colorante.....	76

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 22 Tonalidades reportadas utilizando Sacatinta (azul), guayaba (beige) e ilamo (café rojizo).	76
Figura 23 Pruebas utilizando Pericón como fuente de colorante, se obtiene una tonalidad amarillo intenso.	76
Figura 24 Pruebas utilizando Zanahoria como fuente de colorante y como mordientes se utilizó Piñón.....	77
Figura 25 Mujeres escurren el excedente del tinte de color amarillo que fue obtenido utilizando Pericón como fuente natural de colorante..	77
Figura 26 Modalidad de jaspeado introducido en los diseños de los productos elaborados utilizando plantas como fuente de colorante natural.....	78
Figura 27 Cultivo de la cochinilla utilizando plantas de tuna	83
Figura 28 Tonalidades que se pueden obtener utilizando la cochinilla como fuente de colorante.....	83
Figura 29 Razones por las cuales las mujeres utilizan las plantas tintóreas.....	85
Figura 30 Frutos de planta de achiote (<i>Bixa orellana L</i>).....	89
Figura 31 Fruto de aguacate (<i>Persea americana L</i>).....	91
Figura 32 Arbol de ilamo (<i>Alnus jurillensis HBK</i>).....	93
Figura 33 Fruto de anona (<i>Annona reticulata L</i>).....	94
Figura 34 Plantas de apazote (<i>Teloxys ambrosioides L</i>).....	95
Figura 35 Planta de Bledo (<i>Amaranthus hybridus L</i>).....	96
Figura 36 Planta de cacho de venado (<i>Acacia sp</i>).....	97
Figura 37 Arbol de canela (<i>Cinnamomun zeylanicum Nees</i>)	98
Figura 38 Arbol de cedro (<i>Cedrela mexicana M. Roem</i>)	99
Figura 39 Planta de clavel (<i>hibiscus rosa-sinensis L</i>).....	101
Figura 40 Planta de coco (<i>Cocus nucifera L</i>)	102
Figura 41 Planta de curcuma (<i>Curcuma longa L</i>) en jardín	104
Figura 42 Planta de chipilín (<i>Crotalaria longirostrata Hook and Arn</i>)	105
Figura 43 Arbol de encino (<i>Quercus sp</i>)	106
Figura 44 Planta de flor de muerto (<i>Tagetes erecta L</i>) en jardín.....	108

CONTENIDO**PÁGINA**

Figura 45 Planta de frijol abono (<i>Mucuna pruriens</i> (L.) Swuartz)	109
Figura 46 Planta de guayaba ubicada en asocio con el cultivo de café	110
Figura 47 Planta de banano ubicada en asocio con el cultivo de café	111
Figura 48 Frutos de mango (<i>Manguifera índica</i> L)	113
Figura 49 Flores de palo campeche (<i>Hematoxilum campechianum</i> L)	116
Figura 50 Flores de palo de pito (<i>Erytrina berteroana</i> Urban)	117
Figura 51 Flores de pericón (<i>Tagetes lucida</i> Cav)	118
Figura 52 Frutos de pimienta (<i>Piper nigrum</i> L)	119
Figura 53 Plantas de sacatinta cultivadas en el vivero de la asociación Lema'...	120
Figura 54 Plantas de remolacha (<i>Beta vulgaris</i> L) cultivadas por agricultores ...	121
Figura 55 Plantas de zanahoria (<i>Daucus carota</i> L) cultivadas por agricultores ..	123
Figura 56 Tonalidad color beige obtenida del aliso	125
Figura 57 Tonalidad café claro obtenida del encino	126
Figura 58 Tonalidad azul obtenida de la planta sacatinta	127
Figura 59 Tonalidad amarillo pálido obtenida del uso del pericón	128
Figura 60 Tonalidad amarillo verdoso obtenida del uso del chipilín	129
Figura 61 Tonalidad amarillo pálido obtenida del uso de flor de muerto	130
Figura 62 Tonalidad color naranja obtenida del uso del achiote	131
Figura 63 Tonalidad naranja obtenida del uso de la zanahoria	132
Figura 64 Tonalidad café obtenida de la pimienta como fuente de colorante	133
Figura 65 Tonalidad café obtenida de la canela	134
Figura 66 Momento en que las personas recolectan semilla de ciprés	152
Figura 67 Al fondo se nota la elaboración de tablonos.....	154
Figura 68 Momento en el cual se hablaba sobre la importancia de los RRNN ...	161
Figura 69 Socios de Rupalaj k'istalin y cooperativa recibiendo la capacitación teórica sobre las propiedades físicas del suelo	163
Figura 70 Socios de ambas organizaciones recibiendo la capacitación.....	164
Figura 71 En plena capacitación sobre los sistemas agroforestales	165
Figura 72 Socios limpiando un terreno donde se aplicará un producto biológico	167

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 73 Socias de Q'omaneel trabajando en el manejo del vivero.....	174
Figura 74 Socias de Q'omaneel trabajando en la elaboración de productos (shampoo, pomadas, etc.)	174
Figura 75 Visita a local de venta directa, donde los grupos de agricultores comercializan sus productos	191
Figura 76 Visita a instalaciones de producción de cultivo de fresa bajo condiciones controladas en la prefectura de Ibaraki.	194

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO CON ÉNFASIS EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE LAS PLANTAS TINTÓREAS USADAS EN LOS PROCESOS DE TINCIÓN DE HILO DE ALGODÓN Y SERVICIOS REALIZADOS, CON ORGANIZACIONES LOCALES ATENDIDAS POR LA ASOCIACIÓN ATI'T ALA' ONG, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN GENERAL

La realización de un diagnóstico en la Cooperativa de café “La Voz que Clama en el Desierto” como parte de los convenios de cooperación con la asociación Ati't Ala'; tuvo como finalidad identificar las fortalezas y debilidades, así como priorizar las necesidades más inmediatas de la cooperativa, en el proceso de manejo de las plantaciones de café y el proceso postcosecha, generando un documento útil y de consulta general para enfocar futuros apoyos de cooperación hacia los problemas priorizados.

Con la asociación de mujeres tejedoras Lema', se desarrolló el estudio de investigación que lleva por título “Estudio etnobotánico con énfasis en el manejo agronómico de las plantas tintóreas” usadas en los procesos de tinción de hilo de algodón; cuyos objetivos principales fueron conocer las prácticas de manejo agronómico y los procedimientos de uso de las plantas tintóreas para la obtención de las diferentes tonalidades, así como la forma de extracción de las plantas, las partes vegetales más utilizadas, las otras formas de uso de las plantas y como las plantas tintóreas se han convertido en parte importante de las mujeres Tz'utujiles del municipio de San Juan La Laguna.

Por otra parte, se realizaron los siguientes servicios: a) implementar un vivero forestal de especies nativas para la reforestación de nacimientos de agua y para sombra de cafetales orgánicos, mediante el acompañamiento técnico a dos organizaciones locales; b) desarrollar un programa de capacitación comunitaria enfocada en la revalorización de los recursos naturales de la región, mediante el desarrollo de cinco talleres teóricos

prácticos a dos organizaciones locales; c) brindar asistencia técnica a la producción y comercialización de plantas medicinales producidas en un vivero comunitario, por medio del acompañamiento técnico a un grupo de mujeres comadronas y educadoras de salud; d) brindar asistencia técnica para la producción de plantas tintóreas en un vivero comunitario, mediante el acompañamiento técnico a una asociación de mujeres tejedoras; e) integrar la red de desarrollo rural participativo (REDCAM) de Guatemala para el fortalecimiento de actividades de desarrollo de la asociación Ati't Ala' a través de la participación en el curso de capacitación impartido en Japón, Costa Rica y Panamá con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).

Cada una de las acciones descritas en este trabajo de graduación, fueron desarrollados en el período comprendido del 1 de agosto 2009 al 31 de mayo 2010 en cumplimiento del programa de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



CAPITULO I

**DIAGNÓSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE CAFÉ DE LA
COOPERATIVA LA VOZ QUE CLAMA EN EL DESIERTO, EN EL MUNICIPIO DE SAN
JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.**

1.1 PRESENTACIÓN

La cooperativa La Voz que Clama en el Desierto, es una organización fundada en 1,979. Actualmente está integrada por un total de 120 pequeños productores de café, pertenecientes a la etnia maya Tz'utujil, que habita en las orillas del lago de Atitlán, quienes con el afán de encontrar alternativas de desarrollo para el bienestar de sus familias y comunidades, se han organizado; ya que solamente de esta manera se garantiza el logro de beneficios económicos, sociales, culturales, tecnológicos y ecológicos para este sector. La organización tiene su sede en la cabecera municipal de San Juan La Laguna, en el departamento de Sololá, situado a 175 kilómetros de la ciudad de Guatemala (capital de la república) y está ubicada geográficamente en la región sur occidental del país.

La implementación del programa del café orgánico se inició en 1,990, lográndose el primer certificado de producción para el periodo 1,991-1,992 por parte de OCIA. Desde esta fecha hasta la actualidad se ha dado seguimiento al programa sin interrupción alguna, siendo certificado el sistema siempre por OCIA cada periodo, exceptuando los años de 1,994 y 1,995 que fueron certificados por parte QAI.

Los rendimientos de las parcelas históricamente nunca han sido buenos, pero siempre han tratado de compensar esta dificultad pagando precios altos por el grano de café, ahora que los precios están subiendo los productores se ven en la necesidad de implementar nuevas prácticas en el proceso productivo del café con el fin de mejorar sus ingresos económicos.

Para los socios de la cooperativa era importante conocer el manejo agronómico de las plantaciones del cultivo de café, debido a que la producción actualmente se encuentra en un rango muy bajo, obteniendo un promedio de 35 qq de café pergamino/ha y además la relación de transformación es de 4:1 (4 qq de cereza por 1 qq de pergamino), lo que hace necesario generar información que sea útil para los productores, y que les permita tomar decisiones e implementar prácticas que ayuden a mejorar la productividad de las parcelas, teniendo en cuenta que San Juan La Laguna tiene su principal fuente de trabajo en el cultivo de café.

El manejo postcosecha es una etapa muy importante dentro del proceso productivo del café donde se reportan las mayores pérdidas debido a un mal manejo de secado y trillado, por lo que para la cooperativa será de importancia tener información detallada que les permita mejorar el manejo postcosecha.

El presente diagnóstico fue basado en principio de las memorias de trabajo de la cooperativa de café, elaboradas desde el año 2004 hasta el 2007. Posteriormente se recopiló información bibliográfica de registro de actividades del promotor de campo y de las entrevistas con socios, miembros de junta directiva y el gerente de la cooperativa, quienes amablemente proporcionaron información relevante sobre los procesos productivos que implementan en la cooperativa.

El diagnóstico brinda información detallada sobre las técnicas de manejo agronómico implementadas en las parcelas de los asociados, incluyendo el control de enfermedades y plagas y la elaboración de abonos orgánicos. Además describe el proceso de manejo postcosecha empleado en el beneficio húmedo hasta su posterior exportación, así como también identifican las principales dificultades que tienen los asociados en el manejo de las plantaciones de café y a nivel organización cuales son los retos que enfrentan en el manejo postcosecha y la comercialización del café.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Descripción general del área de estudio

1.2.1.1 Historia

Según el diagnóstico realizado por FUNCEDE (1997) (7), donde se da a conocer la historia y actividades productivas y condiciones edafoclimáticas del municipio de San Juan la Laguna, indica que el pueblo de San Juan la Laguna fue fundado en la época colonial, por vecinos del pueblo Atitlán (hoy Santiago Atitlán), de la etnia Tz'utujil, según se indica en un documento de tasación (listado de tributaciones de Santiago Atitlán y sus estancias) del año 1,623, en donde se le da el nombre del Pueblo Nuevo de San Juan, en ese documento también se anota que fue fundado como pueblo, con su propio cabildo entre 1,618 y 1,623.

En 1,643, Pedro Núñez de Barahona y Loayza, nieto del conquistador Sancho Barahona, tomó posesión de la encomienda que había pertenecido inicialmente a Pedro de Alvarado. Esta encomienda incluía entre sus pueblos al de San Juan. En 1,661, San Juan aparece entre los pueblos de la encomienda adjudicada a Juan Gonzáles Uzqueta, cortesano del rey Felipe IV. En 1,667 pasó a beneficio del presidente del Consejo de Castilla, Manuel Álvarez de Toledo y Portugal, Conde de Oropesa.

Por el año de 1,640, los habitantes de San Juan Atitlán, como era conocido en ese entonces, sostuvieron un litigio con los del vecino pueblo de Santa Clara La Laguna, por la posesión de varios terrenos: Sanchicoc, Conopic, Sanchitijón, Cablsuluc, Jacalnahuala, Cómica, Chatilpanac y Chuyabaj. Dentro del proceso, los clareños presentaron como prueba de propiedad, el documento llamado "Título de los Indios de Santa Clara La Laguna", firmado y fechado en 1,583 por los últimos reyes quichés, don Juan Cortés y don Juan de Rojas. El tribunal acordó dividir las tierras por la mitad entre los dos pueblos y, al parecer, esta decisión terminó con el conflicto.

En “la descripción Geográfico-Moral de Diócesis de Goathemala”, escrita por el Arzobispo Pedro Cortéz y Ibarra, con ocasión de su visita pastoral realizada entre 1,768 y 1,770, se indica que San Juan tenía 174 habitantes y que era un pueblo anexo a la parroquia de San Pedro la Laguna.

Un inventario de 1,787, informa que la iglesia contaba con tres altares y varias imágenes, lo que indica que era una parroquia de cierta importancia y valor artístico. El templo fue destruido por el terremoto del 2 de abril de 1,902.

San Juan La Laguna, durante el periodo colonial, junto con Tecpán Atitlán o Sololá, integraron la Alcaldía Mayor de Sololá, cuando en 1,872 fue creado el departamento de Quiché, San Juan aparece entre los 21 municipios que permanecieron bajo la jurisdicción del departamento de Sololá.

La fiesta titular en honor a San Juan, patrono del pueblo, se celebra del 23 al 25 de junio. El día principal es el 24, cuando la Iglesia Católica conmemora la natividad de San Juan Bautista.

1.2.1.2 Ubicación

El municipio de San Juan la Laguna, tiene una extensión territorial de 36 kilómetros cuadrados, con una altitud de 1,585 msnm, latitud 14°41'39” y longitud: 91°17'12”. Colinda AL NORTE: Santa Clara la Laguna y San Pablo la Laguna; al ESTE: San Pedro la Laguna y el lago de Atitlán; al SUR: Chicacao (Suchitepéquez); al OESTE: Santa Catarina Ixtahuacán y Santa Clara la Laguna.

1.2.2 Descripción físico – natural del área de estudio

1.2.2.1 Clima y zonas de vida

Según Cruz S, JR De La (1,981), el territorio de San Juan la Laguna pertenece a las tierras altas de la cadena volcánica, con montañas, colinas, y conos volcánicos. La unidad bioclimática y los suelos correspondientes poseen las características siguientes:

Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (BHMBS), precipitación Pluvial Anual: 1500 a 2400 mm y Temperatura oscila entre los 18 a 24°C.

1.2.2.2 Suelos

Según Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. (1,959) en general son profundos, encontrándose algunas porciones superficiales de textura mediana, drenados moderadamente, color pardo o café gris. Predominan las pendientes de 12% a 32%.

El potencial productivo está representado por los cultivos de café, aguacate, macadamia, cultivos anuales como: Flores, hortalizas, maíz, frijol, además de frutales como los cítricos, melocotón y durazno; frutas exóticas como: Kiwi, Pitaya y Persimón; maderas finas de especies latifoliadas como el cedro, palo blanco y teca; madera para construcción como el chichique, tepemixte, volador y hormigo. En las partes altas las especies predominantes son: Pino, ciprés, aliso y encino.

1.2.3 Actividades económicas

1.2.3.1 Producción Agrícola

- a) Maíz: Se produce en los cuatro centros poblados. Las técnicas de producción son tradicionales y los rendimientos son de pequeña cantidad, obteniendo de 4 a 8 quintales por cuerda de 32 X 32 varas, la producción se destina al consumo familiar y a la venta local.
- b) Café: Su producción se reporta en los centros poblados, observándose que la mayoría se comercializa fuera del municipio. Según se pudo constatar, el café de San Juan la Laguna tiene un lugar privilegiado dentro del mercado, y es reconocido por su excelente calidad. La productividad es de 35 quintales en cereza por cuerda de 32 X 32. También existe una cooperativa llamada La Voz Que Clama en el Desierto, la cual exporta café orgánico. Cuenta con 120 socios, actualmente cuentan con 2 sellos verdes, los cuales son comercio justo y producción orgánica.

- c) Frijol: Se produce en la cabecera municipal y en las aldeas de palestina y Panyebar, obteniendo de 2 arrobas a 2 quintales por cuerda de 32 X 32 varas, su producción se destina al consumo familiar.
- d) Hortalizas: Solamente en la cabecera municipal se reporto el cultivo de cebolla, repollo y tomate; siendo la cebolla el principal producto que se cultiva en la orilla del lago, de la cual se obtiene 40,000 unidades por cuerda de 32 X 32 varas.
- e) Frutas: En la Cabecera Municipal se producen: Mango, banano, matasano y guayaba en su mayor parte para el consumo local. El aguacate también se produce en las aldeas Panyebar, Palestina y Pasajquim, fundamentalmente para venta local y municipios cercanos.
- f) Tenencia de la tierra: Según datos del III Censo Nacional Agropecuario de 1,979, en San Juan la Laguna se registraron 762 fincas con una extensión de 1,497 manzanas. De este total, el 28% de la tierra correspondía a 598 fincas cuya extensión era de 1 cuerda a menos de 2 manzanas; el 55% de la tierra correspondía a 162 fincas con una extensión entre 2 y menos de 32 manzanas; y el 17% de la tierra correspondía a dos fincas cuya extensión era de 249 manzanas (alrededor de 4 caballerías).
- g) Comercialización: De los cultivos producidos en el municipio de San Juan la Laguna, el café y la cebolla se comercializan fuera del municipio. El frijol y las frutas a excepción del aguacate, se destinan para el consumo local.
- h) Tecnología agrícola: Se comprobó que en el municipio de utilizan los fertilizantes químicos, se cuenta con 13 beneficios de café, se realizan prácticas de conservación de suelo y se elaboran abonos orgánicos para uso local.

1.2.3.2 Producción Pecuaria

La producción de porcinos y aves de corral se da en pequeña escala, tanto para la venta como para el consumo familiar, muchas familias poseen sus pequeños corrales con pollos, gallinas, conejos, algunos tienen ganado bovino y equino principalmente, utilizados para transportar café desde sus parcelas hasta el beneficio.

1.2.3.3 Producción Artesanal

En la cabecera Municipal funcionan alrededor de 19 organizaciones de mujeres que se dedican a la artesanía textil. Se cuenta con 12 telares de pie en el municipio. Existen 8 carpinterías, 10 sastrerías, 2 herrerías y 2 zapaterías.

4.2.3.4 Industria

En la cabecera municipal funciona un aserradero y cuatro beneficios húmedos de café.

UBICACIÓN GEOGRAFICA DE SAN JUAN LA LAGUNA DEPARTAMENTO DE SOLOLA

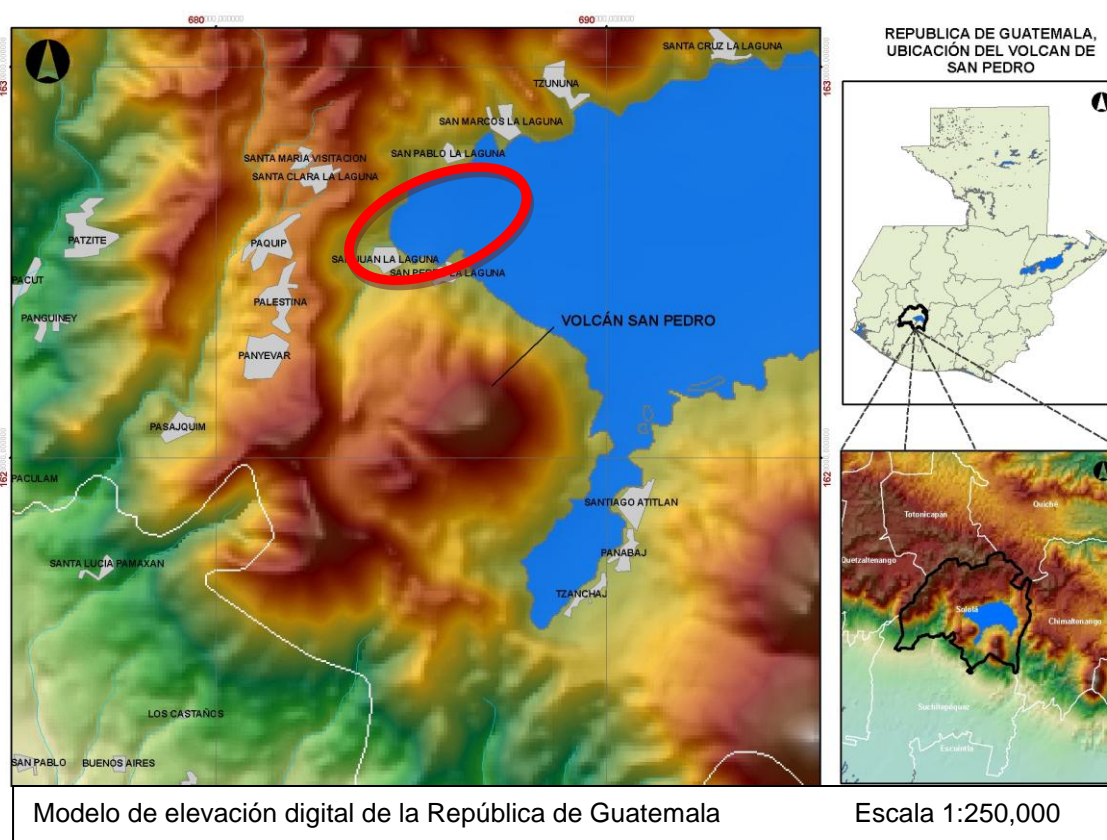


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de San Juan la Laguna, Sololá.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

- Diagnosticar el proceso productivo del cultivo de café en la cooperativa “La Voz Que Clama en el Desierto”, en el municipio de San Juan La Laguna, Sololá.

1.3.2 Específicos

- Describir las técnicas de manejo agronómico implementadas en las parcelas de café orgánico
- Describir el proceso de manejo postcosecha
- Identificar las principales dificultades que tiene la cooperativa en el proceso productivo y manejo postcosecha del café.

1.4 METODOLOGÍA

El presente diagnóstico se realizó implementando la metodología de revisión de literatura y visita a las parcelas de los agricultores. Se hizo inicialmente un reconocimiento general del área de estudio, consulta con líderes comunitarios, autoridades comunitarias, así como una visita por las instalaciones donde se ubica la cooperativa “La Voz que Clama en el Desierto”. Posteriormente se llevó a cabo la recolección de información, por último se sistematizó la información recolectada y se analizó para poder proponer alternativas de manejo de las plantaciones de café, así como del proceso de manejo postcosecha.

Para tener una visión clara de la estructura organizativa a continuación se muestra el organigrama de la cooperativa.

ORGANIGRAMA DE LA COOPERATIVA

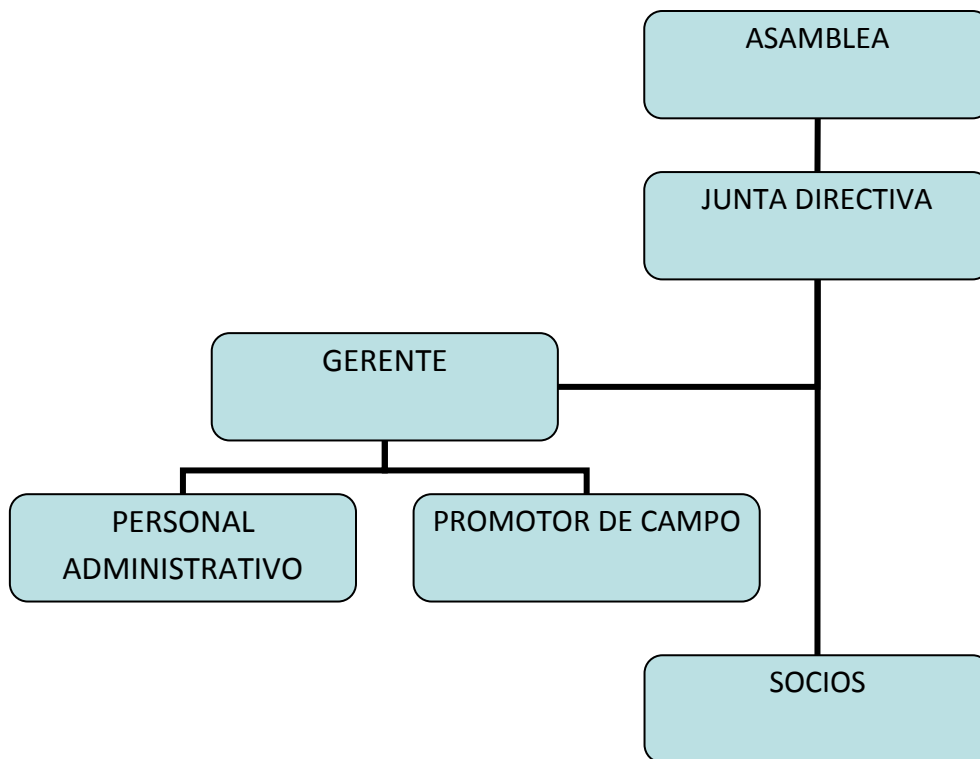


Figura 2. Organigrama de la cooperativa de café “La voz que Clama en el Desierto”.

FUENTE: Cooperativa “La Voz que Clama en el Desierto”.

La metodología utilizada para alcanzar los objetivos planteados se dividió en las siguientes fases:

1.4.1 Fase de gabinete inicial.

En esta etapa se delimitó el área de estudio, la cual consistió en 32 parcelas de los agricultores, los cuales fueron seleccionados en un proceso al azar. En un recipiente se introdujeron papelitos con números que indicaban la participación o no dentro del proceso de visitas de campo, cada agricultor procedió a escoger un papelito y los que eligieron el papel que decía “sí” fueron anotados en una lista para posteriormente calendarizar las visitas. Dado que fue una fase de recopilación de información secundaria, consistió mayormente en la obtención de información sobre los inicios de la cooperativa, revisión de literatura, consultas en internet; visitas a organizaciones vinculadas al sector cafetalero de la región, investigaciones de años anteriores; así como también se llevo a cabo un diálogo con los miembros de junta directiva, promotor de campo y gerente de la cooperativa.

1.4.2 Fase de campo

Se utilizaron cuatro herramientas para elaborar el diagnóstico, las cuales contaron con el aval de la junta directiva para utilizarlas, las cuales son las siguientes:

1. Entrevistas semiestructuradas
2. Grupos focales
3. Recorridos a parcelas de los agricultores
4. Observación en el beneficio de café

1.4.2.1 Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas se utilizaron con los socios, el gerente, promotor de campo y la junta directiva de la cooperativa. Para el trabajo con los socios, se tomó una

muestra representativa de 36 socios (30%), quienes de manera individual respondieron a las preguntas. Las entrevistas se llevaron a cabo en las instalaciones de la cooperativa en horas de la tarde, tiempo en el cual los socios argumentaron tener disponibilidad, puesto que las labores en el campo terminan a las 15:00 horas. Cada una de las entrevistas duró en promedio 25 minutos y solamente era posible realizar 6 cada día. Las entrevistas se desarrollaron a lo largo de 3 semanas, y cada persona eligió el horario a conveniencia.

En el caso de la junta directiva, se planificó una reunión para entrevistar a los 7 miembros. Esta actividad se llevó a cabo durante una tarde en el salón de usos múltiples de la cooperativa. Las entrevistas fueron de manera individual. El gerente fue entrevistado en su oficina en horas de la mañana, al igual que el promotor de campo.

La entrevista estuvo enfocada en conocer los detalles del proceso productivo del cultivo de café y el manejo postcosecha en el beneficio húmedo.

1.4.2.2 Grupos focales

Esta herramienta fue útil para hacer división de grupos de trabajo. Se formaron 4 grupos de 8 personas cada uno. Los talleres fueron llevados a cabo en las instalaciones de la cooperativa en horas de la tarde. En cada uno de los talleres se desarrollaron con los participantes el mapa actual y futuro de la cooperativa y el calendario anual del cultivo de café.

Los talleres se realizaron utilizando técnicas que favorecieron la participación y la integración de las personas en la elaboración de los mapas y del calendario anual. Las personas se dividían en 2 grupos y cada grupo presentaba los resultados en plenaria, donde se realizaban sugerencias y comentarios para enriquecer los documentos.

1.4.2.3 Recorrido a parcelas

La selección de las parcelas se hizo a través de una selección al azar y la observación del mapa de las áreas de cultivo de café y tomando en cuenta el criterio del promotor de campo para recorrer parcelas con diferentes condiciones climáticas y edáficas. Se recorrieron 32 parcelas de un promedio de 1 cuerda de 40 X 40 varas (725 mts²), cada parcela le correspondía a un propietario. Cada parcela se visitó acompañado del promotor de campo y el propietario, llevando una boleta (ver anexo) de observación, donde se hicieron las anotaciones que se consideraron importantes.

1.4.2.4 Observación en el beneficio

Se realizó un recorrido a las instalaciones de beneficiado húmedo de la cooperativa. El recorrido se hizo acompañado del promotor de campo y del gerente, quienes brindaron información detallada de los procesos llevados a cabo durante esta etapa final del café.

1.4.3 Fase de gabinete final

Se realizó un análisis completo de todos los datos recabados y se procedió a priorizar problemáticas con el objeto principal de proponer soluciones prácticas, factibles y de bajo costo. Resumidamente se hizo una descripción de las prácticas agronómicas implementadas por los socios en el manejo de las parcelas productivas de café, así como una descripción del proceso postcosecha utilizado en la cooperativa hasta la etapa de exportación.

1.5 RESULTADOS

Los resultados se dividieron en dos partes. Primero se hace una descripción de los aspectos agronómicos y del proceso de beneficiado húmedo y segundo, la parte gráfica de problemas encontrados en la cooperativa.

1.5.1 Manejo de plantaciones

El manejo de las plantaciones de café es acompañado en todo momento por un equipo técnico de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), el cual se encarga de programar capacitaciones, asesorar en la implementación de prácticas de manejo y además implementan parcelas demostrativas para impulsar nuevas prácticas de manejo. Además en los últimos 2 años, la cooperativa ha tenido el apoyo financiero del programa de desarrollo rural (PRORURAL), con quienes se ha fortalecido la elaboración y compra de abonos orgánicos.

Como personal permanente pagado por la cooperativa se encuentra el promotor de campo, quien es el enlace entre los técnicos de ANACAFE para trasladar y monitorear el avance de los trabajos en las plantaciones de café. Además esta persona se encarga de implementar las indicaciones técnicas de los evaluadores de la empresa certificadora MAYACERT, por lo tanto, es considerado un bastión importante en el funcionamiento de la cooperativa.

1.5.1.1 Almacigo

Los socios de la cooperativa “La voz que clama en el desierto” actualmente están manejando individualmente los almacigos de café. El manejo inicia desde la selección de la semilla que utilizarán, para lo cual seleccionan los árboles que poseen mejor altura, mejor diámetro y más saludables. Después obtienen la semilla de las varetas del medio de la planta, algo que han realizado de generación en generación. Las semillas obtenidas son sometidas a una pequeña prueba, donde son sumergidas en agua, las semillas que salgan

a flote son desechadas, mientras que las que continúan sumergidas son seleccionadas para la siembra. Los socios utilizan arena y broza para realizar su mezcla de suelo para la siembra. Después se le brindan los cuidados necesarios a las plantas, principalmente el riego diario, algunos aplican abono orgánico al realizar la mezcla de suelo que se hace para los almácigos.

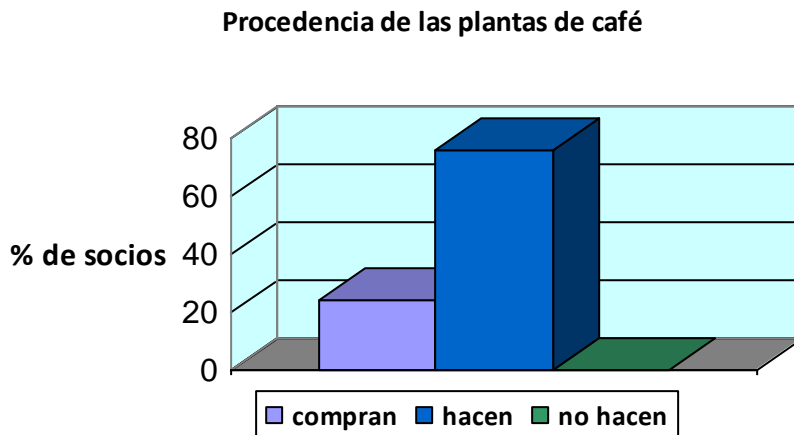


Figura 3. Procedencia de las plantas de café que son sembradas en las parcelas de los agricultores.

El 76 % de los socios elaboran sus propios almácigos, sin embargo un 24% prefieren comprar las plantas en viveros, en los cuales no se garantiza el manejo orgánico de las mismas.

El almacigo generalmente se prepara en el mes de mayo, no se aplica ningún control fitosanitario, según los socios porque no las enfermedades identificadas no generan daños importantes a las plantas. A los 9 – 12 meses las plantas son trasladadas al campo definitivo. La siembra se realiza a una distancia de 2 m entre calles y 1 m entre plantas. Se aplica 1 – 2 libras de abono orgánico al fondo del agujero y después se coloca la planta, aplicándose así la primera fertilización.

Sombra

Los cafetales de los asociados de la cooperativa, están provistos de sombra mixta, estimándose un 50% con árboles de Ingas, un 30% con aguacate y un 20% con otras especies (gravilea, gandul, etc.).

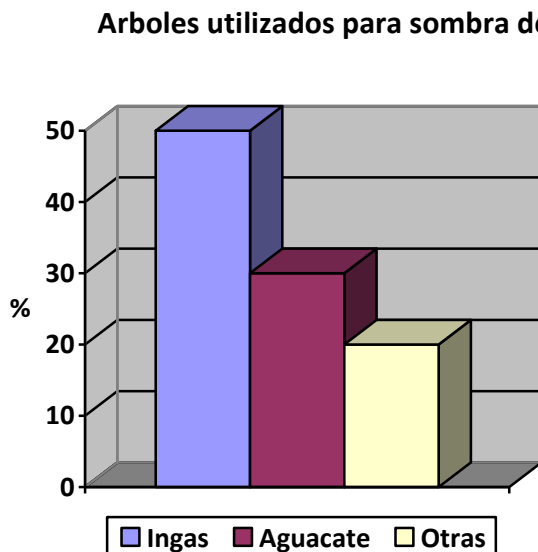


Figura 4. Principales árboles utilizados en sombra de café.

La sombra es un requisito indispensable para las plantaciones de café orgánico y es necesaria para garantizar la sostenibilidad de los cafetales. El arreglo espacial de los árboles de sombra, no lo conocen los caficultores ya que la mayoría de estos árboles han crecido de manera natural. También es frecuente ver árboles de ilamo utilizados como sombra. No se utiliza la sombra temporal o semipermanente, debido a que manifiestan los socios que sería doble trabajo volver a sembrar árboles al poco tiempo.

Para obtener rendimientos adecuados, es necesaria la regulación de la sombra, para lo cual los socios se basan de acuerdo a las recomendaciones de podas que el promotor de campo realice.

1.5.1.2 Manejo de sombra

El manejo de árboles de sombra, se aplica cuando el material a eliminar no es muy grueso, sino que son ramas ligeras las que van a podarse. Regularmente es el manejo de los árboles de porte medio, como las ingas y otros, para mantener la conformación de la planta y se considera que no hay riesgo en afectar demasiado a las plantas de café. Se recomienda realizar esta práctica, al inicio del invierno (mayo a junio para la región).

a) Manejo de tejido productivo (poda)

Para realizar esta actividad, previamente los socios analizan detenidamente el estado en que se encuentra el cafetal. En todo caso, se tienen diferentes alternativas de manejo, ya sea a nivel de plantas de café (tipos de poda), como a nivel de las plantaciones mismas (sistemas de poda), como se describe a continuación.

b) Tipos de poda

Se refiere a la poda de una planta de café, luego de analizar minuciosamente su condición (si está totalmente agotada, o tiene algunos ejes productivos y otros improductivos a la vez, etc.).

Entre los tipos de poda más utilizados se pueden mencionar:

i) Despunte

Consiste en eliminar de 2 a 3 cruces del crecimiento vertical (ejes), más o menos en la zona donde se da el cambio de coloración de café (material leñoso) a verde (material herbáceo). El despunte se realiza en plantas que han alcanzado la altura normal según la variedad. Se hace precisamente para generar ramas secundarias y terciarias para prolongar un poco más la vida productiva de las plantas antes de entrar a una poda más drástica.

ii) Descope

El descope se práctica en aquellas plantas en las que su producción (estimación) para el siguiente período va a ser relativamente más baja o que actualmente su producción ha

bajado, pero que conserva buena cantidad de ramas bajas. Para variedades de porte bajo, se recomienda podar a una altura de 1 metro y para variedades de porte alto a 1.20 metros.

iii) Recepa

Se aplica en aquellas plantas de café que se encuentran en estado de agotamiento fuerte y que por lo regular no tienen ramas bajas y la producción se da en niveles muy bajos. La resepa se recomienda hacerla a una altura de 12 a 14 pulgadas para variedades de porte bajo y de 14 a 16 pulgadas para variedades de porte alto, dejando únicamente de 2 a 3 troncos por planta.

iv) Selectiva por planta o parcial

Es aplicable a aquellas matas que presentan diferentes estados de agotamiento en sus ejes, podándose las ramas improductivas.

v) Agobio

Consiste en inclinar las matas de café con un ángulo aproximado de 45 grados sobre el suelo y sostenerla con el apoyo de estacas (ganchos). El agobio, se aplica en el caso de plantaciones jóvenes (1 a 2 años), los cuales por alguna razón se han defoliado.

c) Sistema de poda

Se refiere a la forma en que se va a manejar el tejido productivo, considerando una plantación en su conjunto. Entre los sistemas de poda aplicables a la región están:

i) Poda selectiva

Consiste en aplicar 2 o más tipos de poda en el manejo de la plantación. En este caso, mientras que algunas plantas se están recepando, otros se estarán decorando y a otras se les está aplicando poda parcial o despunte.

ii) Lote completo

Este sistema consiste en aplicar un solo tipo de poda (recepta, descope o despunte), en el manejo de la plantación y también se puede dar poda en bloque, ya sea el 100% a un 50% de la parcela, dependiendo de la situación del productor.

iii) Poda por surcos alternos

Consiste en aplicar, ya sea recepta o descope con un ciclo de 2 años. Esta es una opción estratégica que puede emplearse siempre y cuando el distanciamiento de siembra lo permita (distancias no muy cerradas). Se poda el surco número 1 al inicio del manejo y el surco 2 al siguiente año.

iv) Poda por surcos B.F. ciclo de 5 años

Se enumeran los surcos del 1 al 5 y se podan cada año en el siguiente orden: año = surco 1, año 2 = surco 3, año3 = surco 5, año 4 = surco 2, año 5 = surco 4. Puede aplicarse para recepta o descope, en plantaciones que se encuentran a alturas superiores a 1200 metros sobre el nivel mar.

1.5.1.3 Subproductos de podas

Se consideran subproductos de poda, el material leñoso (troncos y ramas) y ramas delgadas con hojarasca resultante de las podas de los árboles de sombra y de los cafetos, ya que como productos principales de estas prácticas se considera la adecuada penetración de la luz y ventilación dentro de la plantación.

En el caso del material leñoso, los socios aprovechan en buena parte como leña y postes para cercos y otra parte como barreras muertas y contención de terrazas dentro del cafetal. Las ramas delgadas podrán picarse bien y aprovecharlas con las hojas para cobertura del suelo (abonos verdes).

Aunque la descripción de las diferentes podas fue hecha por los caficultores a través de las entrevistas semiestructuradas, al momento de visitar las parcelas se pudo constatar que solamente el 20% han implementado por los menos una de las prácticas en sus

parcelas, situación que causa molestia según el promotor de campo, porque el brinda las indicaciones a los socios quienes simplemente no las siguen. Al consultar a los socios por qué no aplican las prácticas, el 27% respondió que según su experiencia no es necesario hacer la poda, el 54% mencionó que no les queda suficiente tiempo porque tienen más terrenos o se dedican a otras actividades y 19% reportaron que no habían recibido indicaciones del promotor de campo.

En San Juan la Laguna, los caficultores además de cumplir con los compromisos como socios de la cooperativa, también hay quienes participan en los COCODES (consejos comunitarios de desarrollo), en el COMUDE (consejo municipal de desarrollo), en proyectos de desarrollo con ONG's, en actividades culturales y religiosas y actividades de servicio comunitario.

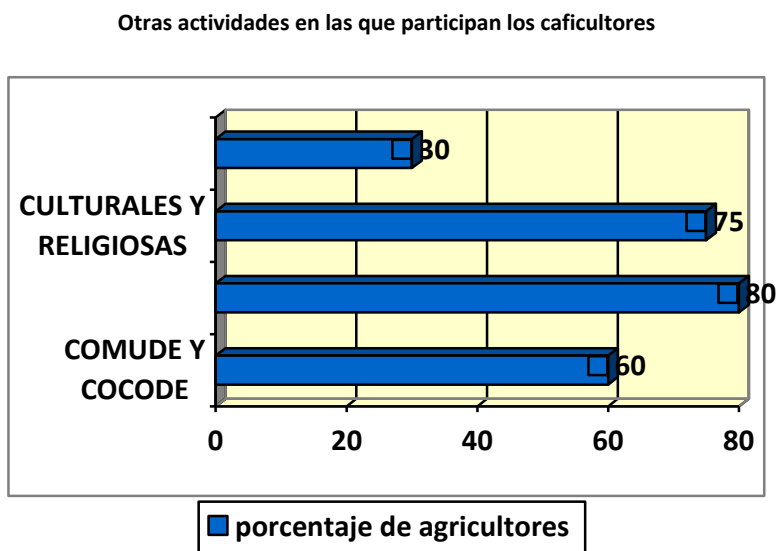


Figura 5. Actividades comunitarias en las que participan los caficultores.

Como se muestra en la figura 4, el 80% de los agricultores participan en proyectos con ONG's y un 75% manifestó participar en las actividades religiosas y culturales del municipio, lo cual genera compromisos y esto provoca que el agricultor disponga de menor tiempo para la implementación de prácticas de manejo de las plantaciones de café.

1.5.1.4 Manejo de malezas

Por costumbre se utiliza el término maleza, aunque hay consciencia de que las hierbas ajenas al cultivo, son perjudiciales cuando se deja invadir el mismo y no se les maneja adecuadamente. El uso de sombra, contribuye a retardar el crecimiento de malezas, al regular la cantidad de luz dentro del cafetal, misma función realiza la materia orgánica a través de la cobertura natural proporcionada por la caída de hojas y ramas de las plantas. Está comprobado que en plantaciones con manejo orgánico hay menos incidencias de malezas que en plantaciones en transición y en plantaciones con uso de productos químicos, por lo tanto se facilita el manejo de las malezas en las plantaciones orgánicas.

La mayor parte de las malezas presentes en las plantaciones de café orgánico de la cooperativa, son malezas nobles (grama de conejo y *Conmelinia difusa*), razón por la cual se recomienda hacer plateos al pie de las plantas y hacer chapeo entre hileras (en las calles). Generalmente se hacen de 2 a 3 chapeos por año.

1.5.1.5 Conservación de suelo

Se hace énfasis en la protección del suelo a través de las siguientes alternativas:

a) Cobertura del suelo

Los árboles de sombra juegan un papel importante en este caso, ya que protegen al suelo del golpe directo de las gotas de lluvia a través de su copa y materia orgánica, así como sostienen el suelo mediante sus raíces.

Se cultivan algunas leguminosas (frijol) como cobertura viva, en el caso de plantaciones nuevas y aquellas que por alguna razón hay penetración de suficiente luz para el desarrollo de estas.

b) Las estructuras de conservación

Son estructuras físicas, de las cuales se vale el productor para contrarrestar los efectos del agua de escorrentía, disminuyendo la velocidad de la misma sobre el terreno.

a) Barreras vivas

En terrenos con pendientes mayores del 12% y no mayores a 30%, se impulsa el uso de barreras vivas utilizando palo de agua, izote, té de limón y otras, para la protección del suelo principalmente, ya que su costo es bastante bajo en relación a otras estructuras. Para el establecimiento de estas barreras, es necesario el trazo de curvas a nivel.

b) Barreras muertas

Los suelos de esta zona del país son de origen volcánico y se pueden encontrar gran cantidad de piedras en los terrenos, por lo tanto para aprovechar este recurso, se realiza la construcción de barreras muertas con una altura de 1m y un ancho de 1m, el largo depende de las dimensiones del terreno. Previo a realizar la construcción de las barreras vivas es necesario realizar el trazo de curvas a nivel y determinar la distancia a la cual deberán establecerse.

c) Terrazas individuales

Por las condiciones que presentan la mayor parte de las plantaciones, esta es una opción más aplicable en relación a las terrazas continuas, ya que resultan más económicas, pues consiste en hacer una terraza o mesa para cada planta de café, tratando que la planta quede en medio de la terraza.

d) Terrazas continuas

Cuando las plantaciones han sido trazadas en curvas a nivel o en contorno, puede aplicarse esta estructura, lo único que su costo es mayor aunque hay que reconocer que su función es mucho más eficiente, muchos socios han establecido esta opción en sus parcelas.

e) Acequias

Estas estructuras, podrán emplearse en terrenos que tienen problemas de drenaje, así como en terrenos de una longitud considerable, lo cual permitirá evacuar a cierta distancia las aguas de escorrentía, pocos socios han aplicado esta técnica en sus parcelas.

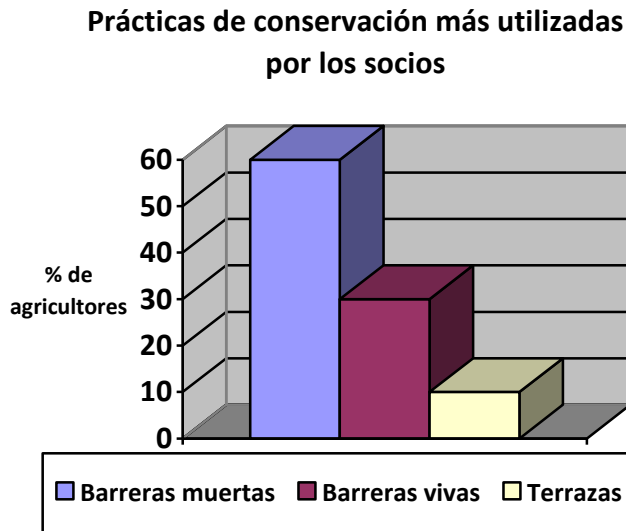


Figura 6. Prácticas de conservación de suelo más utilizadas por los socios.

Las barreras muertas son las prácticas de conservación de suelo más utilizada por los caficultores. Según manifestaron, hace 50 años sufrieron derrumbes provocados por la lluvia, esto hizo que muchas de las plantaciones de café se establecieran en terrenos con gran cantidad de piedras. Los agricultores comenzaron a acomodar las piedras para facilitarles la siembra. De esta manera se establecieron las primeras barreras muertas en los cafetales. Para el huracán Stan sufrieron una situación similar y los caficultores implementaron barreras muertas usando las piedras que se encontraban en sus terrenos.

1.5.1.6 Fertilización orgánica

La fertilización orgánica, tiene como objetivo principal contribuir en la conservación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, para que esté tenga la capacidad suficiente de proveer los nutrientes necesarios para el crecimiento sano de los cafetos y desde luego para producir cosechas rentables y estables.

a) Muestreo de suelos

En la medida de lo posible se recomienda tomar muestras de suelos por parte de cada productor, para enviarlos al laboratorio de suelos y conocer así el nivel de fertilidad en su parcelas, desde hace 10 años la cooperativa no realiza muestreos de suelos, de hecho al platicar con el técnico de campo demostraba no tener mucho conocimiento del tema.

b) Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son la base de la fertilización orgánica, los cuales deberán provenir de recursos mismos de los productores, es decir, de recursos locales. De preferencia deberá utilizarse abono tipo bokashi o abono tipo compost. El abono tipo bokashi está hecho de una mezcla de material vegetal verde (rastrojo), pulpa de café, estiércol de ganado, ceniza, tierra negra, levadura, panela y que estén debidamente mezclados, mientras que el compost es una mezcla de material vegetal, tierra negra y estiércol.

c) Aplicación de abonos orgánicos

La aplicación de abonos orgánicos se realiza al iniciarse las lluvias en una sola aplicación al año. Para mejor aprovechamiento de los mismos, los socios aplican el abono utilizando las estructuras de conservación de suelo como lo son las terrazas en pendientes inclinadas y de cajuelas en terrenos planos. La materia orgánica posee todos los elementos mayores y menores que necesitan las plantaciones de café, pero por liberarlos lentamente, sus efectos pueden apreciarse concretamente hasta los 2 o 3 años, por lo que se recomienda un año aplicar y al siguiente no, dependiendo esto de la fertilidad natural del suelo. La cantidad de abono orgánico a aplicar dependerá de las condiciones del suelo y de las plantaciones de café, según las fuentes y criterios siguientes:

Cuadro1. Fuentes de abono orgánico, mostrando las cantidades a aplicar según las condiciones del suelo y la edad de la planta.

Fuentes de abono orgánico	Plantía 0 años/a suelo fértil	Plantación 2 años/suelo erosionado	Plantación 3 años/suelo fértil	Plantación en producción/ Suelo erosionado
Composta	2 libras	4 libras	4 libras	6 libras
Pulpa de café procesada	2 libras	4 libras	4 libras	6 libras
Gallinaza	1 libra	2 libras	2 libras	3 libras
Estiércol sin procesar	3 libras	5 libras	5 libras	8 libras

En casos necesarios, podrán utilizarse fertilizantes minerales de origen natural, como por ejemplo la roca fosfórica para corregir deficiencias de fósforo, la cal dolomita para corregir deficiencias de calcio, magnesio y acidez de los suelos, o azufre para corregir problemas de alcalinidad.

Actualmente la cooperativa está produciendo el abono tipo bokashi, el cual está teniendo una gran aceptación por los socios, ya que se puede obtener el abono en 15 días y es más fácil de manejar, pero el costo es mucho más alto que el abono compost. Por lo que varios socios han decidido producir mejor el abono compost, aún sabiendo que el bokashi es mucho más completo en nutrientes.

En cuanto al abono más utilizado por los caficultores, el 64% reportó que utilizan la pulpa de café sin ningún tratamiento para la fertilización, mientras que el 12% utiliza el compost que fabrican en sus casas. Solamente 2% utilizan gallinaza, porque tienen una pequeña producción de pollos en su casa y el 12% reportó que trabaja con abono tipo bokashi.

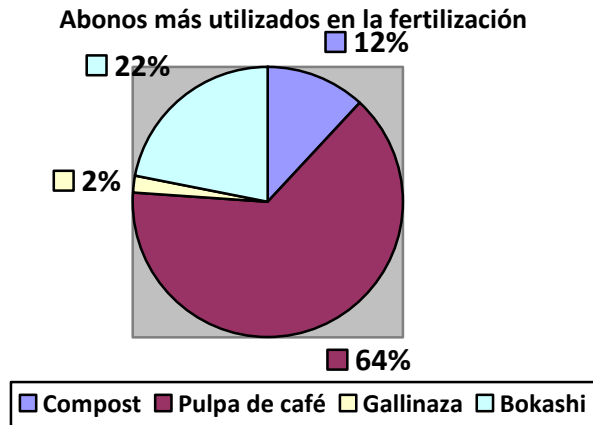


Figura 7. Abonos orgánicos utilizados en la fertilización del cultivo de café.

1.5.1.7 Producción de abono orgánico

La cooperativa ha creado un programa de producción de abono orgánico a través del aprovechamiento de la pulpa de café, que es un subproducto originado en el beneficio húmedo de la cooperativa. Anteriormente la cooperativa trabajaba en la producción de abono tipo compost, pero este abono tiene un proceso de descomposición de 3 meses y representaba mayor trabajo durante la producción, por lo que actualmente se produce abono tipo bokashi el cual se utiliza en 15 días, el trabajo que se realiza es menor, aunque comparando los costos con el abono tipo compost, existe una diferencia significativa, por lo que muchos socios quieren utilizarlo para sus plantaciones. Pero aunque el proceso de elaboración no requiere mucho trabajo, no se está trabajando adecuadamente en el proceso de producción del abono, debido a que no se realiza una mezcla adecuada de los materiales y se realiza un mal manejo de la abonera (volteo) porque la descomposición no es uniforme. Un grupo menor (15 socios) trabaja con el abono bokashi y el resto de los socios trabajan con el abono compost.

1.5.1.8 Deshije

El deshije consiste en eliminar el exceso de hijos o brotes nuevos en las plantas de café y se realiza por dos razones.

a) Deshije tradicional

Normalmente de forma natural, suelen brotar hijos (chupones), a lo alto del o de los ejes de la planta, por lo que se practica el deshije, dejando únicamente de 3 a 4 hijos por planta, los que estén ubicados lo más bajo posible, para el caso de plantaciones adultas manejadas bajo el sistema de parras y deshijando completamente para plantaciones jóvenes a libre crecimiento.

b) Deshije de podas

En este caso va dirigido a los cafetos que se han podado, y se realiza de la siguiente manera: Para recepas deberá dejarse de 2 a 4 hijos por planta; para descope dejar 2 hijos, si es cafeto de 2 a 3 ejes dejar un brote por cada eje. Para el caso de despunte no se dejan brotes. El deshije normalmente se realiza en los meses de agosto a octubre (unos 6 meses después de realizada la poda).

1.5.1.9 Riego

Los socios de la cooperativa no utilizan ningún sistema de riego para sus plantaciones, sino que el aprovisionamiento de agua depende de la estación de lluvia durante el año, donde se estiman alrededor de 1,500 a 2,000 mm que caen en la región durante los meses (mayo a octubre) de invierno.

1.5.1.10 Manejo ecológico de plagas y enfermedades

Las plantaciones de los asociados de la cooperativa, se encuentran en un rango de altitud desde los 1,500 a los 1,800 metros sobre el nivel del mar, razón por la cual, no se tienen problemas con plagas y enfermedades a niveles de importancia económica.

a) Broca del café

A nivel de plagas, únicamente se ha detectado la broca del café (*Hypothenemus hampei ferrari*), en un área con microclima especial a 1,600 msnm, pero se ha mantenido bajo control debido a que la broca es una plaga adaptada a altitudes menores. Para contribuir a mantener poblaciones bajas de esta plaga, se han efectuado liberaciones del parasitoide

Cephalonomia stephanoderis y se espera en el presente año continuar con la liberación de este insecto.

Un total de 70 socios reportó que han sufrido algún tipo de daño en sus plantaciones provocados por la broca del café, aunque el 99% reportó que no eran de dimensiones considerables, por lo tanto no utilizaron ningún tipo de control del insecto.

Conscientes de que el control biológico de plagas es una buena práctica, la cooperativa ha creado un laboratorio para la reproducción masiva del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis*, el cual lo reproducen alimentándolo con granos de café que contienen broca del café. Pero no se ha hecho un manejo apropiado del programa de reproducción de este insecto, debido a que no se cuenta con personal capacitado para realizar esta labor. Además los productores realizan las labores culturales para el control de la broca del café como lo son: Mantener niveles de sombra adecuados, adecuado nivel de podas, limpias oportunas, muestreo para conocer el nivel de poblaciones, cortar los primeros granos brocados y retirarlos y no dejar frutos en las plantas, ni en el suelo al terminar la cosecha

Estas labores en conjunto han hecho que los daños a las cosechas provocados por la broca del café sean mínimos, a tal punto que los socios consideran que no es la principal plaga que daña las plantas.

b) Nemátodos

Los nemátodos constituyen la otra plaga objeto de preocupación, pero afortunadamente en la zona aún no cobra importancia. De todas maneras, se realiza anualmente un muestreo de raíces de cafetos, para conocer la evolución de esta plaga.

c) Mal de hilachas y antracnosis

Para el caso de mal de hilachas o Koleroga, se insistirá en un adecuado manejo de sombra, ya que el exceso de la misma, propicia el desarrollo de esta enfermedad, por cuanto el ambiente dentro del cafetal es más húmedo y con poca ventilación. En lo referente a la Antracnosis, se encuentra generalmente en plantaciones con poca sombra,

por lo que se tiene cuidado en la uniformidad de éstas condiciones y se hacen muestreos de suelo para determinar con qué elementos se puede apoyar la fertilización orgánica, ya que es sabido que también ésta enfermedad está asociada con problemas de nutrición.

A parte de realizar estas medidas preventivas, si se presentarán casos aislados en los cuales el nivel de incidencia de cualquiera de las enfermedades antes mencionadas, los socios hacen dos aplicaciones en forma de aspersion de sulfato de cobre, haciendo la primera al inicio del invierno y la segunda 30 días después.

Los socios consideran que la principal enfermedad que afecta al cultivo de café es la antracnosis. El 80% ha sufrido o sufre problemas con la antracnosis, mientras que un 30% reporta daños provocados por nemátodos y solamente un 2% mencionó tener problemas con la broca del café. Esto confirma que las prácticas culturales implementadas en las parcelas y el control biológico han tenido impactos positivos en el manejo integrado de plagas.

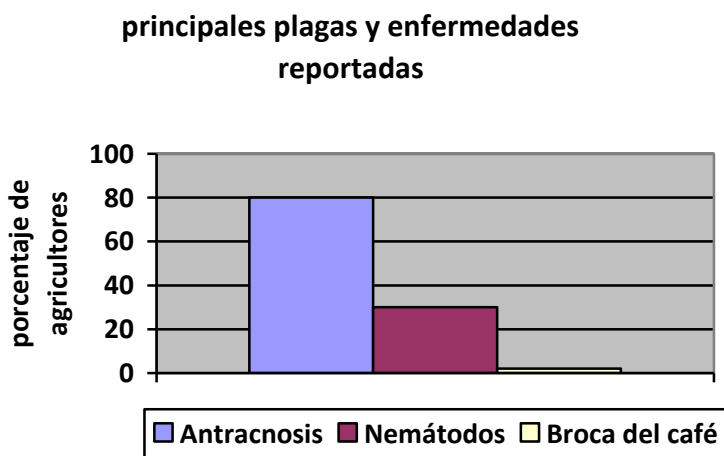


Figura 8. Plagas más importantes para los caficultores.

Para conocer cuál es el principal problema que afronta la cooperativa, se trabajó a través de una matriz de priorización de problemas.

Cuadro 2. Matriz de priorización de problemas.

Problema	Sequia	Plagas y enfermedades	Financiero	Malezas	Erosión del suelo	Bajo precio del café
Sequia		Plagas y enfermedades	Financiero	Malezas	Erosión del suelo	Bajo precio del café
Plagas y enfermedades			Financiero	Plagas y enfermedades	Erosión del suelo	Bajo precio del café
Financiero				Financiero	Financiero	Financiero
Malezas					Erosión del suelo	Bajo precio del café
Erosión del suelo						Erosión del suelo
Bajo precio del café						

Cuadro 3. Priorización de problemas encontrados en el manejo de las plantaciones.

PROBLEMAS	FRECUENCIA	NUMERO DE AGRICULTORES
SEQUIA	0	0
PLAGAS Y ENFERMEDADES	3	15
FINANCIERO	5	40
MALEZAS	1	2
EROSION DEL SUELO	4	24
BAJO PRECIO CAFÉ	2	8

El resultado de la matriz de priorización de problemas da como resultado que el tema de los problemas financieros que atraviesa la organización es el principal problema. Un total de 40 de los 44 agricultores (90%) reportó que el problema principal es financiero. En segundo lugar colocan la erosión de suelos, principalmente porque les viene a la memoria el huracán Stan del año 2005, donde se vieron afectados por la pérdida de cultivos causada por los deslizamientos de tierra.

El tercer problema que los socios han priorizado es el provocado por las plagas y enfermedades, mientras que el bajo precio del café también es considerado entre los más importantes, aunque en esto los socios están consientes que no es un tema que puedan solucionar localmente. Según el gerente, el precio que se paga en la cooperativa es más alto por ser un café orgánico, comparado con el precio que pagan los intermediarios por un café convencional.

1.5.1.11 Cosecha

En la cosecha debe ponerse mucha atención en cortar únicamente frutos en su punto óptimo de madurez, evitando cortar semimaduros, y además evitar que se sobre maduren los frutos en las plantas.

La mayoría de los socios tienen trabajadores a su servicio, quienes realizan todas las prácticas en el cultivo, entre ellas la cosecha. Los frutos cosechados son llevados al beneficio de café, donde son pesados los sacos de café de cada productor y colocados en la pila de café cerezo del beneficio húmedo de la cooperativa.

1.5.2 Manejo postcosecha

1.5.2.1 Beneficiado Húmedo

La organización posee un beneficio colectivo, el cual tiene una capacidad para despulpar un total de 30,000 quintales de café maduro cada año (6,500 qqqs en pergamino).

a) Despulpado

Es recomendable revisar el estado del pulpero y su graduación, ya que de esto dependerá la eficiencia en el despulpado. También hay que considerar una adecuada lubricación de la maquinaria.

b) Fermentado

La fermentación debe ser estrictamente natural, pudiendo acelerar la misma con la ayuda de cobertura para evitar cambios bruscos de temperatura (frio por la noche y calor durante el día), lo cual afecta la fermentación. Mejor es que el café recién despulpado se deje bajo techo.

c) Lavado

El café deberá lavarse, cuando esté en su punto óptimo de fermentación, para evitar problemas en la calidad; esto a la vez, facilitará el desprendimiento total del mucilago utilizando poca cantidad de agua.

d) Secado

El secado del café de la cooperativa, se realiza en patios exclusivamente; por lo que se recomienda tener el cuidado de no amontonar el café recién lavado, procurando colocar un máximo de 70 libras por metro cuadrado aproximadamente. Además remover periódicamente para lograr un secamiento parejo, hasta dejarlo con humedad del 10 al 12% para su almacenamiento, para lo cual se utiliza un determinador de humedad quedando listos para su posterior comercialización.

e) Manejo de subproductos

Se considera como subproductos principales del beneficiado los siguientes:

- **Pulpa**

La pulpa de café, deberá recolectarse y ubicarse en un lugar de preferencia techado, o al aire libre pero cubriéndola con plástico para su posterior incorporación a las aboneras.

- **Aguas mieles**

Las aguas mieles son depositadas en fosas de sedimentación.

1.5.2.2 Almacenamiento

Los sacos son identificados con una etiqueta que contiene información sobre el tipo de producto en este saco “café orgánico”, nombre del propietario, comunidad, municipio, departamento, altitud de la plantación sobre el nivel de mar, esto con el fin de evitar confusiones con otro tipo de café.

Durante el almacenamiento local, debe evitarse guardar los sacos en lugares donde puedan contaminarse de olores extraños (diesel, humo y otros) ya que fácilmente absorben estos olores, lo cual puede afectar la calidad del producto. Evitar también que los sacos queden en contacto directo con el piso, para lo cual se aconseja poner una tarima de madera debajo de los mismos.

1.5.2.3 Transporte

En lo concerniente al transporte, únicamente deberá cuidarse de no mezclar el producto con otros granos de café, para lo cual hay que observar que estén debidamente identificados con sacos apropiados y etiquetados. Los sacos son transportados hacia la ciudad capital en camiones con capacidad de 20 toneladas.

1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los socios que producen sus almácigos de café (76%) no cumplen con las reglas de certificación que requiere la empresa certificadora (MAYACERT), incluso los socios que compran las plantas en almácigos privados (24%), son plantas que han sido producidas bajo ninguna norma de producción orgánica.

El 100% de los socios reportó tener un gran conocimiento y experiencia en el cultivo de café, sin embargo estos conocimientos no son aplicados en sus parcelas. En las visitas a las parcelas se pudo constatar que la mayoría (90%) de los socios no han realizado la poda de recepa en plantas que tienen más de 10 años y tienen poca producción. En otros casos los agricultores prefieren renovar por completo la parcela, aún cuando las plantaciones no tienen más de 8 años, representando más costos para el productor.

A pesar de que los socios han iniciado un proceso de elaboración de abono tipo compost, las personas entrevistadas coinciden en que podrían fabricar un mejor abono como el Lombricompost o el abono tipo bokashi, sin embargo el factor económico les impide impulsar esta iniciativa. Cabe resaltar que en los últimos años los socios fertilizaban utilizando la pulpa de café sin realizar ningún tratamiento, según ANACAFE (Asociación Nacional del Café) la pulpa de café tiene un alto contenido de nitrógeno y fósforo, aunque no es comparable con los niveles encontrados en el abono tipo bokashi y Lombricompost.

En las parcelas de café la sombra tiene gran importancia para los productores, y aunque el manejo de sombra no es el mejor, los socios realizan el raleo y podas de copa al final de la cosecha, durante los meses de abril a mayo, lo cual ha beneficiado al control de plagas y enfermedades y ha disminuido la tala de árboles para fines de leña. Los árboles utilizados para sombra son principalmente el Chalum (*Inga vera*), aguacate (*Persea americana L*) y gravilea (*Gravilea robusta*), los cuales en su mayoría crecen naturalmente sin ningún arreglo espacial dentro de la parcela. La mayoría prefiere el aguacate (50%) porque además les representa un ingreso económico de la venta del fruto.

En la agricultura orgánica el control de plagas resulta ser una tarea difícil de enfrentar, en el caso de la cooperativa de café, han realizado esfuerzos para el control de la broca del

café y nemátodos. Han impulsado el uso de botes plásticos pintados de color rojo (atrayerente de color del grano de café) y con alcohol al 70% (que atrapa los insectos), este método ha permitido controlar en un 90% la broca del café.

El 90% de los socios reporta que el principal problema que afrontan en la cooperativa es financiero, en segundo lugar mencionan que la erosión de los suelos está siendo un problema importante, sobre todo si llegan a presentarse más eventos naturales como el huracán Stan en 2,005 y la tormenta Agatha en 2,010. El problema priorizado en tercer lugar es el que ocasionan las plagas y enfermedades, aunque no se reportan daños significativos en la producción.

En los últimos años se reportaron malos manejos administrativos y financieros, lo cual ha repercutido en la estabilidad financiera de la cooperativa, dejándola al borde de la quiebra. Aunque el aspecto financiero es el problema principal, los socios no quisieron abordar a detalle el tema, sin embargo según la junta directiva, en el año 2006 se hizo un préstamo a los socios para mejorar las prácticas de manejo en las plantaciones de café, que hasta la fecha no ha sido devuelto en su totalidad. El 40% de los socios aun mantiene la deuda con la cooperativa.

En cuanto al apoyo técnico, los socios consideraron que ANACAFE ha sido un socio fundamental para el buen manejo de las plantaciones de café, donde también el promotor de campo es vital para el buen funcionamiento de la cooperativa.

Al preguntar a las personas cómo consideraban el proceso de manejo postcosecha, el 80% respondió que el manejo de los granos de café es excelente, mientras que el 20% considera que es regular o malo porque la maquinaria y herramientas utilizadas durante el proceso no se encuentran en buen estado. En realidad el manejo es bueno comparando el proceso llevado a cabo en otros beneficios de la zona, la deficiencia radica en que las herramientas utilizadas no están en buen estado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la junta directiva de la cooperativa invertir más en el programa de fertilización. En años anteriores los caficultores únicamente aplicaban la pulpa directamente sobre las parcelas. Según Whitehurst B. (2,007), la descomposición de la pulpa en los terrenos aporta una gran cantidad de fósforo, considerando esta fertilización errónea, porque los suelos del departamento de Sololá son de origen volcánico, por lo tanto tienen un alto contenido de ese elemento.

Por el contrario, el MAGA manifestó que si bien los suelos tienen alto contenido de fósforo, éste no está disponible para las plantas, para revertir esta situación es necesario que se incorpore materia orgánica. Aunque recientemente un alto número de caficultores elaboran abono compost, la cooperativa podría invertir en crear condiciones para la elaboración de abono bokashi e incluso Lombricompost, además retomar el programa de análisis de suelos para conocer la fertilidad de las parcelas y determinar con más exactitud el tipo de fertilización necesaria en las parcelas. Estos aspectos harán que los caficultores obtengan mejores cosechas y además pondría a la cooperativa La Voz que Clama en el Desierto a la vanguardia de la producción de café en el departamento.

Es necesario que la cooperativa pueda realizar un programa de intercambio de experiencia con otros caficultores, de tal manera que propicie que los agricultores implementen las prácticas de manejo del cultivo de café en las parcelas. Como experiencia ellos mencionan que haber conocido la experiencia de otra cooperativa en el control de la broca del café les hizo implementar el control biológico.

Darle mayor importancia al programa de reproducción del insecto parásito (*Cephalonomia stephanoderis*) para el control de la broca del café. Aún cuando los problemas de plagas no son significativos, con el cambio climático presente en la región, el clima será cada vez más cálido y la aparición de la broca del café será mayor, por lo tanto se recomienda mejorar las instalaciones del laboratorio donde se reproduce el insecto y capacitar continuamente a las personas responsables del programa.

La junta directiva debe facilitar la coordinación con otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales que les permita crear alianzas estratégicas para la presentación de proyectos enfocados en mejorar el manejo de las plantaciones, así como el proceso postcosecha en el beneficio húmedo, esto hará que se fortalezca la confianza de los socios sobre la figura del gerente y de la junta directiva.

La cooperativa deberá solventar el tema financiero lo más pronto posible para que los socios no perciban la incertidumbre que rodea a la organización y dejen las distracciones para enfocarse en la producción del cultivo de café.

1.8 BIBLIOGRAFÍA:

1. Altieri, M. 1997. Proyectos agrícolas en pequeña escala en armonía con el medio ambiente. Chile, CETAL. 222 p.
2. Avila, M. 1992. Manual de caficultura. Guatemala, ANACAFE. 69 p.
3. Brito, A. 1999. Control de plagas y enfermedades en el cultivo de café. Guatemala, ANACAFE. 54 p.
4. Cuellar, AV. 2002. San Juan la Laguna, es un pueblo muy diferente (en línea). US, Universidad de Carolina del Norte. Consultado 14 feb 2010. Disponible en <http://www4.ncsu.edu/~twallace/Guate%20CuellarFinal%20Paper.htm>
5. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 22-23.
6. Cholotio, A. 2001. Procedimientos administrativos y operativos de la Cooperativa La Voz que Clama en el Desierto. Guatemala, Cooperativa La Voz que Clama en el Desierto. 83 P.
7. Galicia, JM. 2008. Técnicas de diagnóstico rural participativo. Guatemala, Asociación Ati't Ala'. 64 p.
8. Geilfus, F. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. El Salvador, Proyecto Regional IICA-Holanda / Laderas. 208 p.
9. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Jose De Pineda Ibarra. 1,000 p.
10. Whitehurst, B. 2007. Revalorización de los sistemas tradicionales de producción agroforestal en el altiplano de Guatemala. Guatemala, Cuerpo de Paz. 136 p.

**CAPITULO II
INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO CON ÉNFASIS EN EL MANEJO AGRONÓMICO
DE LAS PLANTAS TINTÓREAS USADAS EN EL MUNICIPIO DE
SAN JUAN LA LAGUNA, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.**

**ETHNOBOTANICAL STUDY WITH EMPHASIS IN THE AGRONOMICAL HANDLING OF
DYE PLANT USED IN SAN JUAN LA LAGUNA, SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.**

2.1 PRESENTACIÓN

Los pueblos de las comunidades lingüísticas Mayas han utilizado las especies vegetales para diversos propósitos, constituyéndose en parte importante de su diario vivir. Ejemplo de esto es el tratamiento de enfermedades utilizando plantas medicinales; las cuales también han sido parte importante de la dieta alimenticia, y existen otro tipo de plantas que por sus propiedades químicas, se utilizan para dar color a su vestimenta, conocidas como plantas tintóreas.

Las plantas tintóreas son un recurso natural que puede ser aprovechado de manera sostenible, siempre y cuando exista el interés de las personas que lo usan de conservar el recurso y proteger el medio ambiente en donde se encuentran. Las plantas tintóreas se pueden encontrar en el bosque o en sistemas de cultivos en el caso de las que han sido domesticadas. Para las personas del municipio de San Juan La Laguna, son de gran importancia, donde la comunidad etnolingüística Tz'utujil tiene una gran tradición asociada al uso de las plantas tintóreas, aprovechando las propiedades químicas que tienen las plantas para teñir hilo, que posteriormente se utiliza para fabricar prendas artesanalmente.

De la región del Lago Atitlán, se cuenta con muy pocos datos relacionados al antiguo uso de los tintes naturales. Es así como la mayor parte de la memoria histórica de la población, se refiere al uso de una planta conocida como "saca tinta" (*Justicia tinctoria (Hemsl) D. Gibson*), un indigoide usado para teñir la falda o corte de las mujeres. Empero las culturas no permanecen estáticas y desde hace algunos años en esta región y en otras más de Guatemala, se han iniciado movimientos por revitalizar y/o recrear el uso de los tintes naturales (3).

El presente estudio describe las relaciones que existen entre las formas de uso y manejo agronómico de las plantas tintóreas asociadas a la cultura de la comunidad etnolingüística Tz'utujil del municipio de San Juan la Laguna, Sololá, así como la determinación botánica de las especies de plantas utilizadas y describir el proceso de extracción y aprovechamiento de las mismas.

De las 17 especies tintóreas encontradas, 8 (47%) especies se pueden encontrar fuera de los jardines o huertos familiares, haciendo notar que 3 especies no son cultivadas en el municipio y el material vegetal se compra en el mercado regional. Para el área dentro de los jardines o huertos se tiene que 6 especies tintóreas se encuentran cultivadas, y en el área de bosque se encuentran 3 especies que representan un 18% de éstas especies. Por consiguiente el sector de la comunidad que presenta mayor número de especies tintóreas es el casco urbano del municipio y no las provenientes del bosque, pero existen en éste especies que pueden aportar tonalidades que hasta el momento no se han empleado.

Las mujeres no utilizan químicos en todo el proceso del teñido de hilo, por lo que para fijar los colores utilizan plantas como es el piñón, el aguacate y el guineo. De acuerdo a recientes pruebas realizadas, el piñón les ha brindado los mejores resultados de fijación de color, aunque según Martínez (11), los mordientes naturales no ayudan a fijar el color de acuerdo a las pruebas de cromatografía realizadas a las plantas tintóreas. Así mismo se encontró que las plantas más utilizadas son la sacatinta, pericón, cúrcuma, ilamo y encino, de las cuales utilizan diversas partes de las plantas como la raíz, las hojas, flores y en otros casos la corteza de los árboles.

Históricamente, los tintes naturales se utilizaron para ropa de color u otros textiles, y para mediados de 1800, los químicos comenzaron a producir sustitutos sintéticos para ellos. En la primera parte del siglo XX, sólo un pequeño porcentaje de tintes textiles fueron extraídos de las plantas. Últimamente ha aumentado el interés en los tintes naturales, ya que el público tiene conocimiento de problemas ecológicos y ambientales relacionados con el uso de colorantes sintéticos. Según la investigación realizada en el 2008 por Azurdia, I. (3), el uso de tintes naturales reduce significativamente la cantidad de tóxicos que los efluentes del proceso de tinte sintético provocan.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Definiciones

Etnobotánica: Para definir este concepto, según Arguijo, P. (2005) (1), primero es necesario definir el concepto de **etnoecología**, el cual es la acumulación de estudios multidisciplinarios que describe la interacción de una población con su medio ambiente. Dentro de los estudios multidisciplinarios se encuentra la botánica o estudio de las plantas. Por consiguiente se puede definir la etnobotánica como el estudio de la interacción de una población con la vegetación. En muchas ocasiones los estudios etnobotánicos se han limitado a realizar estudios de las plantas con las que las poblaciones se relacionan en el momento del estudio, sin embargo se debe tomar en cuenta que el conocimiento que tiene el hombre del uso de éstas es dinámico, ya que se puede modificar e incrementar con el tiempo. Por consiguiente un estudio etnobotánico puede incluir la investigación no solo de los usos actuales sino también de los usos potenciales de la vegetación que lo rodea, y añadir esta nueva información como un aporte al conocimiento ya existente.

Plantas tintóreas

Las plantas tintóreas, son plantas que por sus propiedades químicas al ser utilizadas en combinación con otras especies vegetales o sustancias químicas se obtiene un tinte natural para el teñido de fibras vegetales.

Las especies aquí descritas pueden ser ubicadas y reconocidas a través de su imagen global, sus nombres comunes más frecuentes, nombre científico, familia a la que pertenece (3).

Tintes

Numerosas plantas contienen pigmentos naturales en sus hojas, raíces, flores o bayas. Sin embargo, la elección del tinte depende en primer lugar del color que se desee obtener, y para cada color existen generalmente varios tintes apropiados. A menudo resulta difícil saber cuál elegir y siempre debemos tener en cuenta su eficacia, disponibilidad, coste y su firmeza y resistencia frente al agua y la luz. El cultivo de tus propias plantas es la forma más ecológica para obtener los tintes. Algunos prefieren utilizar únicamente los tintes que

puedan conseguir del jardín o de la naturaleza. Otros siguen aferrándose a los tintes antiguos y muchos sólo eligen los tintes rápidos y de colores consistentes (¡no todos los tintes tienen esa propiedad!). La mayoría suele escoger una selección entre las diversas categorías, en función de los resultados buscados. Si no tienes más remedio que comprar tintes naturales, asegúrate primero de que proceden de explotaciones racionales y no de la naturaleza virgen. La mayoría de los proveedores son personas responsables y adquieren su mercancía de fuentes renovables.

Tinción artesanal

El teñido es un arte... Esta conjunción técnica y color emanó de culturas que alcanzaron diferentes grados de desarrollo y que no se circunscribieron a un espacio limitado, sino que influyeron con mayor o menor intensidad según las circunstancias históricas, en áreas muy distantes unas de otras. El teñido, como las otras actividades, es un camino válido para comprender el legado de un pueblo, es también un diagnóstico cultural. El ancestral arte de teñir ha sido empleado por casi todas las civilizaciones de la antigüedad. Mucho antes de la aparición de los tintes químicos, la humanidad sólo contaba con la naturaleza como fuente para obtener los colores. Con el transcurrir del tiempo, las fibras naturales reemplazaron a las pieles de sus prendas, surgiendo así el tejido artesanal y con él, el arte del teñido. El teñido con pigmentos naturales se ha convertido en una actividad muy poco frecuente en países donde este arte fue muy popular en otros tiempos. Por ello los tintóreos artesanos de países occidentales tienen la gran responsabilidad de mantener vivo este arte (17).

Hoy en día, la preocupación por el medio ambiente se ha convertido en un aspecto importante. Los aficionados a los tintes naturales deben tener en cuenta las consideraciones sobre seguridad y conservación del medio ambiente.

Cuadro 4. Plantas tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna en el año 2004.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	<i>Aliso/lema'</i>	<i>Alnus jorullensis HBK</i>	BETULACEAE
2	<i>Encino</i>	<i>Quercus spp.</i>	FAGACEAE
3	<i>Palo de pito</i>	<i>Eritrina spp.</i>	FABACEAE
4	<i>Saca tinta</i>	<i>Justicia tinctoria (Hemsl)</i> <i>D. Gibson</i>	ACANTACEAE
5	<i>Pericón</i>	<i>Tagetes lucida Cav</i>	ASTERACEAE
6	<i>Chipilín</i>	<i>Crotalaria guatemalensis</i> <i>Benth. Ex Oerst</i>	FABACEAE
7	<i>Flor de muerto</i>	<i>Tagetes erecta L.</i>	ASTERACEAE
8	<i>Achiote</i>	<i>Bixa orellana L.</i>	BIXACEAE
9	<i>Coco</i>	<i>Cocus nucifera L.</i>	ARECACEAE
10	<i>Cúrcuma</i>	<i>Curcuma longa L.</i>	ZINGIBERACEAE
11	<i>Guayaba</i>	<i>Psidium guajaba L.</i>	MIRTACEAE
12	<i>Zanahoria</i>	<i>Daucus carota L.</i>	APIACEAE

Fuente: Ciencia y técnica Maya (Fundación Solar 2008)

Manejo Agronómico

Es el conjunto de buenas prácticas agrícolas utilizadas para crear o proporcionar las condiciones ecológicas, adecuadas para el desarrollo de un cultivo (1)

Mordentado

Los mordientes son sales minerales que agregados al baño de teñido, realzan, intensifican o modifican el color de la fibra y hacen que el resultado sea de mejor calidad en lo que refiere a la resistencia a la luz y al lavado. Las fibras textiles se mordentan luego del lavado. Para ello pueden emplearse diversas sustancias (17).

Mordientes

Es cualquier sustancia, ya sea química o natural que se fija a las fibras y permite la tinción de éstas. El término "mordiente" proviene del verbo latino "mordere" que significa morder en el sentido de asir o fijarse en una cosa. El "asistente" es la sustancia que se emplea con el mordiente para reforzar su acción. Las fibras se tratan con mordientes para permitir que los colores aplicados se fijen permanentemente. Es tan importante como el mismo proceso de teñido, ya que sin un mordiente adecuado los colores ofrecen un aspecto pobre y desigual. Se emplean diversas sustancias como mordiente; algunas son totalmente seguras, pero otras requieren un manejo más cuidadoso. Los colores y tonalidades que se obtienen de las plantas es variable y dependerá de esos factores que se requieran para elegir las plantas tintóreas y mordientes a utilizar. Se descubrirá que con un mismo tinte se pueden obtener distintos colores y tonos, en función de la sustancia utilizada como mordiente (17).

Lana y seda

Deberemos preparar un baño con agua tibia y el mordiente elegido bien molido. Se coloca la madeja bien mojada, removiendo el baño para que se impregne parejo. Se seguirá calentando hasta llegar a unos 40 o 50 grados centígrados. Así se debe dejar una hora, retirar del calor y permitir que se enfríe lentamente. La madeja quedará en el baño una noche, y al día siguiente estará lista para teñir. Si no se tiñera al día siguiente, se debe retirar del baño, y guardar envuelta húmeda. (19)

Algodón y otras fibras vegetales

Según Azurdia, I. (2008) (3), se prepara un baño alcalino con agua caliente y el mordiente elegido. Se coloca la madeja bien mojada, removiendo el baño para que se impregne parejo. Se seguirá calentando casi hasta el hervor pues las fibras de origen vegetal necesitan mayor temperatura y tiempo para este proceso.

Los más usados son: Alumbre crémor tártaro, taninos, lejías, sales de hierro y sal común.

2.2.2 Estudios sobre plantas tintóreas

En Guatemala existen estudios sobre diferentes productos que se pueden obtener de las plantas; pero en el caso de los tintes obtenidos de estas, los estudios son escasos, siendo los más importantes los que se listan a continuación.

Cuadro 5. Listado de estudios realizados sobre las plantas tintóreas

TÍTULO	AUTOR	AÑO
Plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia	Bukasov, S. M.	1981
Catálogo de árboles de Guatemala	Aguilar JM.	1,982
Flora de Guatemala	Standley, P. et al. Eds	1946-1976
Tejidos del altiplano de Guatemala	O'Neale, LM.	1980
Flora con potencial tintóreo de la comunidad Pozo Seco, Chisec A.V.	Arguijo P.	2005
Estudio de tintes naturales en San Juan la Laguna, Sololá	Azurdia I.	2008
Evaluación de la capacidad de tinción de los tintes obtenidos de dos especies forestales Guatemaltecas en el proceso de teñido de fibras, lana y maguey	Cano TM.	2006
Tintes naturales, su uso desde la época prehispanica	Guriola C.	2010
Pruebas de tinción de fibras utilizando mordientes químicos	Martinez V.	2009

2.2.3 Breve historia de los tintes

De acuerdo a Pimentel, J. (2004) (17), con el transcurrir del tiempo, las fibras naturales reemplazaron las prendas de abrigo fabricadas con pieles de animales, debido a la desaparición de muchas de estas especies, surge entonces el tejido artesanal y con él el

arte del teñido. De esta forma, se inicia la búsqueda de las fuentes naturales (minerales, animales y vegetales) que proporcionarán diversos colores. Diversas culturas de la humanidad realizaron aportes en el desarrollo de los tintes y los procesos de teñido

En la antigua civilización china, la seda era un producto natural que solo podía ser utilizado por la familia real y su corte. El color de las prendas dependía de la ocasión: en la vida cotidiana del palacio, las usaban blancas, en los días festivos el emperador, su esposa y el heredero se vestían de amarillo, las damas de la corte de rojo y el resto de negro. Entre las especies vegetales tintóreas utilizadas estaban el cártamo ó azafrán (*Carthamus tintórea*), para los rojos, el índigo (añil) para los azules y la Shora japónica de cuyas flores obtenían el amarillo.

En la cultura mesopotámica (sumarios, asirios, caldeos y babilonios), la fibra preferida era la lana, con la que se tejían finas prendas y el color favorito el rojo, que obtenían de un insecto: El quermés de especies vegetales de la región como el *Quercus*.

En países Latinoamericanos desde la época prehispánica, las plantas han tenido un papel primordial en el desarrollo del hombre, además de aportar la mayor cantidad de los componentes de la dieta; de ellas obtenían productos medicinales, materiales para confección de su vestuario, construcción, e importantes productos ceremoniales, entre otros usos.

Existía una gran cantidad de plantas útiles, como el mastate y el tabaco, además se usaba el chicle, extraído del árbol de Níspero y el hule que servían para fabricar adornos rituales, suelas y para algunos trabajos de escultura. Las fibras de numerosas especies de palmas con las que se manufacturaban metates, techos y paredes de casas. Más de la mitad de las plantas que utilizaban eran recolectadas en el campo. El empleo de las plantas tintóreas requirió la determinación de las plantas que presentaban propiedades colorantes y con ello, derivó el establecimiento de técnicas para extraer y aplicar los pigmentos. De ellas se obtuvieron colorantes para los códices, murales, cerámica y textiles. La mayor parte de los colorantes se extraían de semillas, flores, hojas, raíces, cortezas y frutos.

Cuentan los primeros viajeros que entraron América, que los habitantes de los pueblos se pintaban el cuerpo con un material azul que extraían de una planta análoga al índigo, planta que se encontraba en estado silvestre y era utilizada para obtener colorante azul.

Hasta mediados del siglo antepasado, el uso de los colorantes naturales era tan necesario que las especies tintóreas se cultivaban a gran escala y constituían una fuente importante de ingresos para los países productores.

Sin embargo, en años recientes, con el desarrollo de la industria de tintes sintéticos, solo algunas especies son cultivadas en pequeña escala o sobreviven en estado silvestre.

La importancia de estos colorantes naturales disminuyó cuando en 1,857 el inglés William Henry Perkin, en su intento de sintetizar quinina, oxidó sulfato de anilina con dicromato potásico, dando como resultado el primer colorante sintético: la mauveína, de color púrpura. Posteriormente los químicos alemanes, perfeccionaron los colorantes derivados del alquitrán de hulla hasta tal punto que empresas de colorantes vegetales, se declararon en banca rota antes de finalizar el siglo XIX.

2.2.4 Historia del uso de los tintes naturales en San Juan la Laguna

Azurdia, I. (2008) (3), menciona que de acuerdo con la tradición oral, el uso de las plantas tintóreas en San Juan la Laguna se remonta hasta la época de asentamiento original del pueblo, en el siglo XVI. Las herramientas y técnicas para hilar algodón se heredaron de madres a hijas, y hoy día pueden encontrarse en algunas familias locales instrumentos como urdidores antiguos.

Al observar el actual traje tradicional de los hombres y mujeres Tz'utujiles, uno se pregunta ¿En qué momento se instauró en la localidad el diseño que les es característico? Al parecer, en la vestimenta más antigua se utilizaba los colores naturales del algodón para combinar patrones en el tejido. El algodón no se desarrolla mucho en la zona de Atitlán, por lo que los jefes de hogar realizaban largos viajes a la Costa Sur del país para buscarlo y lo compraban o lo intercambiaban por sus productos.

Según algunos informantes, el traje de las personas comunes era del color natural del algodón; solo los trajes ceremoniales y de fiesta tenían algún colorido adicional. Al estudiar el traje ceremonial de las mujeres “Sanjuaneras”, considerado el más antiguo, puede observarse que sólo tiene dos colores adicionales al blanco del algodón natural: el rojo para el bordado en el güipil y el azul oscuro para la falda.

Podría pensarse que este colorido corresponde a la disponibilidad de tintes naturales en estas tonalidades durante la Época Colonial: El añil y la cochinilla, pero en la memoria histórica de la población de San Juan la Laguna no se encontraron datos acerca del uso de estos dos tintes. Sin embargo, sí hubo referencias al uso de la planta conocida como “sacatinta”, que tiñe de azul el algodón, lo que la convierte en la evidencia más antigua del uso de tintes naturales en la zona.

Actualmente, el municipio de San Juan la Laguna, es conocido en la región de Atitlán por su especialidad en el uso de plantas para teñir hilo de algodón. La revalorización de este conocimiento surgió de la búsqueda de una ventaja competitiva en el reñido mercado textil. Actualmente asociaciones como Lema’, Ixoq Ajkeem, Artesanas de San Juan, ASOAC, Bellas Cristalinas, Artesanas de San José, entre otras, se dedican a la investigación de plantas tintóreas y los procedimientos de teñido, a fin de ampliar la disponibilidad de colores y la intensidad de los mismos.

2.2.5 Características ambientales y agronómicas que afectan la tonalidad del color en el proceso de tinción

De acuerdo a Roquero, A. (1993) (18), el color del tinte obtenido de cada planta depende de:

- a) Época de recolección: en verano se concentrarán los pigmentos colorantes en las flores, frutos y hojas; mientras que en otoño e invierno, convendrá usar cortezas y troncos.
- b) Suelos: su acidez y los minerales presentes pueden modificar el color obtenido, su fuerza, brillo y estabilidad.

Muchas veces utilizando la misma planta se obtienen diversos tonos según:

- a) La fibra a teñir
- b) La presencia de otras sustancias: modificadores y mordientes
- c) Las condiciones de tiempo, temperatura y acidez del agua del proceso de teñido

Será sin duda la experiencia y el contacto directo los que nos conecten con las respuestas y nos proporcione la posibilidad de crear nuestra propia paleta de colores (3).

2.2.6 Beneficios adicionales del cultivo de plantas tintóreas

El cultivo de las plantas tintóreas brinda distintos beneficios (16):

- a) Ecológicos
 - Fertilización de suelos
 - Uso como barreras para el viento
 - Población de zonas desérticas
- b) Económicos
 - Su cultivo representa una fuente de ingreso para pequeños agricultores, comunidades aborígenes de artesanos.

El aprovechamiento actual en América de los recursos naturales que tienen tintes es un conocimiento poco desarrollado, al que no se le da mucha importancia. No obstante, en América hay muchos recursos naturales que están sin explotar o incluso olvidados como es el caso de las plantas utilizadas como abonos verdes. El trabajo con tintes naturales es algo que realizaban las comunidades indígenas como parte de su cultura, habiendo perdido esta práctica por motivos económicos. Pero, desde hace algunos pocos años, existe un mercado ascendente, sobre todo en Europa y en países como Canadá, Estados Unidos y Japón entre otros, de productos alternativos o ecológicos en los cuales los tintes naturales ocupan un lugar destacado. Los colorantes sintéticos, ahora considerados

altamente contaminantes y cancerígenos, pierden interés en los mercados preocupados por el medio ambiente y la conciencia personal de las personas por conservar nuestro planeta.

2.2.7 Color y cultura

A lo largo de la historia, el color ha sido muy importante en la vida de la humanidad. A través de él, se reflejaron emociones y estados de ánimo, se establecieron niveles sociales, económicos y de poder, se simbolizaron creencias y se satisficieron necesidades estéticas. El material textil con sus colores y texturas desempeñan el papel de vehículo de ideas y de verdadero lenguaje simbólico, transmisor de ideas, más allá de otros fines utilitarios. Saber de él, significa elevarse al origen fundamental y fijo de las cosas, a ese algo oculto de donde proceden los fenómenos sensibles, como la luz procede del astro, como la claridad procede de la luz, como el color procede de la naturaleza (19).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 General

Describir las formas culturales de uso, manejo y procesamiento de las plantas tintóreas empleadas en la elaboración de textiles en el municipio de San Juan la Laguna, Sololá.

2.3.2 Específicos

- Documentar la aplicación de tintes naturales en la elaboración de textiles en el municipio
- Describir el manejo agronómico que se les da a las plantas tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna
- Determinar botánicamente las especies de plantas tintóreas utilizadas en el municipio

2.4 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El municipio de San Juan la Laguna, tiene una tradición en la elaboración de textiles teñidos de manera natural con plantas tintóreas, utilizando las especies vegetales de la región tales como: La sacatinta, flor de muerto, chipilín, zanahoria, achiote, guayaba, aguacate, pimienta, cola de caballo, palo de guachipilín, ilamo y pericón.

La documentación de la flora con potencial tintóreo en el municipio de San Juan la Laguna se realizó enfocando el estudio en dos aspectos: la población humana y la vegetación. En el caso de la población, se registró el conocimiento que integrantes de la Asociación Lema' poseen sobre la existencia y uso de plantas tintóreas, además de la relación cultural, a través de encuestas semi estructuradas y entrevistas. Con respecto a la vegetación se realizaron colectas, toma de datos y determinación botánica de las especies en dos sectores. El primer sector lo constituyeron las especies presentes en el casco urbano de la comunidad, ubicadas tanto en los huertos familiares como fuera de éstos. El segundo sector incluyó aquellas especies presentes en áreas de bosque que no han sido afectadas por incendios o utilizadas para la siembra del cultivo de café. Para las especies reportadas como tintóreas que no se cultivan o forman parte de la flora local, se realizaron visitas al mercado municipal para obtener muestras.

Una vez obtenida la información se procedió a su interpretación y sistematización.

2.4.1 Conocimiento de la población (Asociación Lema')

En esta primera etapa se registró el conocimiento que las personas poseen sobre plantas tintóreas. Se realizó un sondeo entre las mujeres que forman parte de la Asociación de Mujeres Tejedoras Lema' a través de entrevistas semi estructuradas. Una vez llevado a cabo el sondeo se procedió a realizar encuestas semi estructuradas con la finalidad de registrar la información; para ello se utilizó como herramienta una boleta.

La información a registrarse fue: Nombre común de las plantas conocidas o utilizadas para la tinción de fibras, partes de la planta que se utilizan, forma de uso, ubicación y manejo agronómico.

La estructura de la boleta se presenta en el Anexo 1.

Tanto la entrevista como la encuesta fue realizada a 45 integrantes de la Asociación Lema', número que corresponde al 20% de la población activa de mujeres que dedicadas a la elaboración de textiles con plantas tintóreas en el Municipio de San Juan la Laguna (6).

Para la selección de las personas para la entrevista y encuesta fue al azar. Se le asignó un número correlativo al total mujeres que participan en la elaboración de productos con tintes naturales en Asociación Lema', posteriormente se colocaron papeles con los respectivos números en un recipiente; se procedió a extraer un total de 45 papeles. Posteriormente se procedió a cotejar el nombre de la persona con los números asignados.

Una vez realizada la encuesta y entrevistas a las 45 integrantes, se procedió a tabular los datos para luego hacer el respectivo análisis e interpretación de los mismos.



Figura 9. Sede de la asociación de mujeres tejedoras Lema'.

2.4.2 Identificación, determinación y descripción de las especies tintóreas presentes en el municipio de San Juan la Laguna.

La colecta de las especies vegetales se hizo a través de un encaminamiento en el área de estudio en acompañamiento de las mujeres de la Asociación y con sus esposos a quienes

les era más fácil ubicar las plantas tintóreas. Cada planta colectada se identificó con una etiqueta numerada y escrita con el nombre o nombres comunes de la especie colectada. Los datos de nombre común, ubicación, descripción de la planta y fechas fueron escritos en una libreta de campo, tomando como correlativo el número asignado en la etiqueta.

Por cada especie se colectaron cuatro muestras botánicas, las cuales sirvieron para hacer su respectiva determinación en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para obtener las características climatológicas de la zona de estudio se tomaron los datos de las estaciones del INSIVUMEH más cercanas al lugar, además estos datos fueron comparados con la estación meteorológica de la asociación Ati't ala'.

Los datos meteorológicos de interés fueron:

- a) Precipitación pluvial
- b) Temperatura
- c) Humedad relativa
- d) Radiación

2.4.3. Análisis de la información

Los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas, entrevistas y muestreos de campo se sistematizaron utilizando tablas y gráficas de Excel.

La información sobre manejo de las plantas tintóreas, descripción botánica, usos más frecuentes, extracción de los tintes y procedimientos de tinción se describen en fichas de datos, utilizando gráficas de Excel y cuadros de datos.

Para completar la información se visitaron 19 huertos familiares que corresponde al 42% del total de huertos manejados por las mujeres de la Asociación Lema'.

2.4.4 Revisión bibliográfica

De las plantas reportadas, se realizó una revisión bibliográfica para definir la forma de propagación, manejo agrícola o silvícola, usos reportados y el modo de obtención y fijación de los tintes que se obtienen de éstas.

La parte agronómica fue descrita bibliográficamente para aquellas especies de plantas con potencial tintóreo que se encuentran en el área de estudio. Fue de interés conocer los sistemas de cultivo cultural que existen, para especies nativas e introducidas. Para las especies que no son cultivadas fue importante obtener información acerca de la forma de propagación. Las fuentes de información bibliográfica fueron: libros, artículos publicados en el internet y claves botánicas

2.5 RESULTADOS

2.5.1 Conocimiento existente sobre el uso tradicional y reciente de plantas tintóreas de las mujeres de la asociación de tejedoras Lema'

En el municipio de San Juan La Laguna, actualmente existen 27 agrupaciones de mujeres organizadas que se dedican a la fabricación de textiles, siendo la asociación de mujeres tejedoras Lema' en el año 2003 la impulsora de la actividad económica del teñido de hilo de algodón utilizando plantas tintóreas, a través del apoyo recibido de la OPD (Organización Privada de Desarrollo) Fundación Solar. Inicialmente Asociación Lema' era un grupo de 7 mujeres integrado principalmente por familiares y amigas. Posteriormente han surgido otras asociaciones porque mujeres que ha formado parte de la asociación Lema' han tenido una visión empresarial y decidieron trabajar individualmente o crear una nueva agrupación.

La agrupación Lema' está actualmente integrada por aproximadamente 60 mujeres, entre socias (6) y mujeres que son contratadas por la asociación cuando la capacidad de producción de las socias se ve rebasada por la cantidad de pedidos que llegan a la asociación. Al momento de consultarles del porqué la asociación no integra a este grupo de mujeres, argumentaron que la mayor parte del año los pedidos son pocos, por lo tanto el número de socias fácilmente puede cubrirlos. No consideran pertinente que la asociación crezca en este momento en el cual la fluctuación de la demanda de productos textiles es variable, y que exista un gran número de socias y no tengan trabajo. Este grupo de mujeres que son contratadas temporalmente también participan en los procesos de tinción de fibras de algodón, solamente 1 mujer por su avanzada edad no lo hace, pero si participa en los procesos de elaboración de las prendas textiles.

Los datos de los tintes y sus procesos, así como las fotografías que aparecen a continuación, se obtuvieron gracias a la colaboración de las mujeres de la Asociación de Mujeres Lema'. Las mujeres entrevistadas respondieron personalmente a las encuestas y mostraron su mejor disposición para compartir esta valiosa información y demostrar sus técnicas de tinción de hilo de algodón.

El total de personas entrevistadas y encuestadas fue de 45, las cuales representan un 20% de las mujeres (235) que se dedican a los tintes naturales en la comunidad.

Resultados obtenidos de las entrevistas a las cuarenta y cinco mujeres:

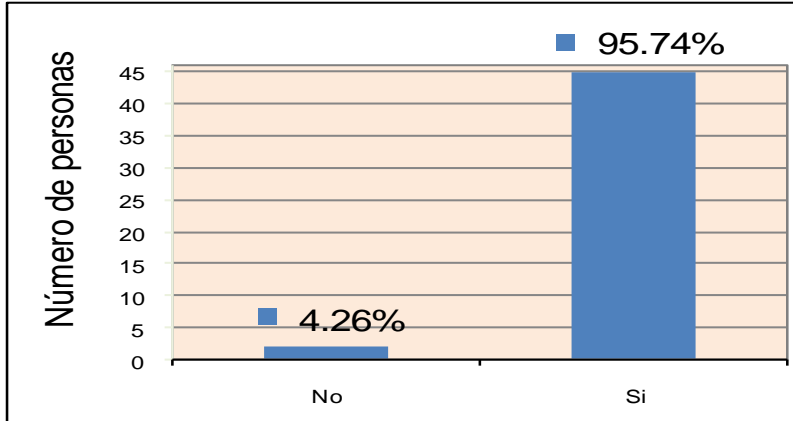


Figura 10. Conocimiento sobre las plantas tintóreas.

Como se puede ver en la figura 10, el 95.74% de las mujeres encuestadas mencionaron tener algún tipo de conocimientos sobre las plantas tintóreas, esto quiere decir que 43 de las 45 mujeres argumentaron estar familiarizadas con el uso de las plantas tintóreas. Las dos mujeres que mencionaron no tener conocimiento sobre las plantas tintóreas, en realidad se referían a que ellas no participan en los procesos de tinción de fibras de algodón, pero si participan en los procesos de elaboración de los tejidos.

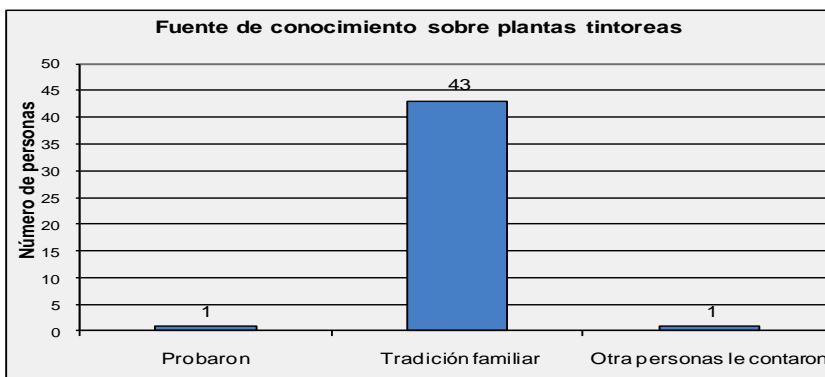


Figura 11. Fuente de conocimiento sobre las plantas tintóreas.

Cuando a las mujeres se les preguntó sobre cómo habían obtenido el conocimiento para trabajar con plantas tintóreas, 43 (95.56%) personas respondieron que a través de la

tradición familiar, 1 (2.22%) persona lo obtuvo probando al unirse a la asociación, 1 (2.22%) persona respondió que el conocimiento lo había obtenido a través de otras personas que le contaron (ver figura número 11).

Posteriormente se comprobó que la mayoría de las mujeres (43) habían nacido en la comunidad, y solamente 2 mujeres se trasladaron de los pueblos de la costa sur. Las personas que se trasladaron de la costa expresaron que buscaban una mejor vida por el auge que el cultivo de café tenía hace 20 años en San Juan La Laguna. Mientras que las personas que nacieron en la comunidad han heredado el conocimiento de las plantas tintóreas a través de la tradición familiar, algo que se da de generación a generación. El conocimiento se empieza a trasladar desde que los niños tienen conocimiento de razón, regularmente desde los 6 años.

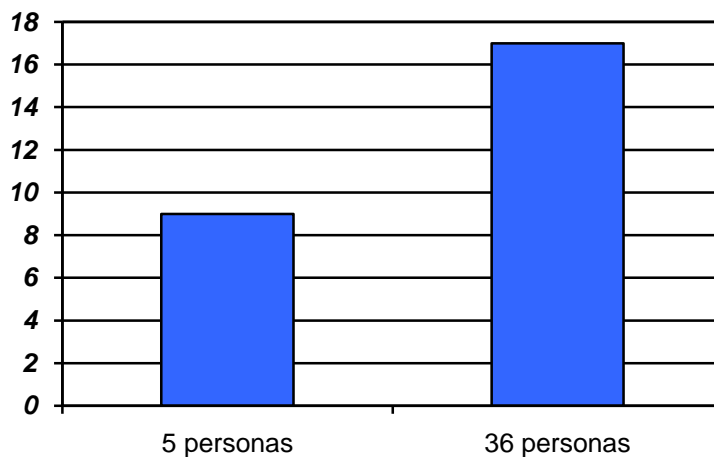


Figura 12. Número de especies tintóreas conocidas por las entrevistadas.

Las mujeres de la asociación Lema' trabajan con 17 especies botánicas para realizar la tinción de fibras de algodón, mismas que se listan en el cuadro 4. Cuando se les consultó a las mujeres de la Asociación Lema' qué número de especies conocen, 5 de ellas mencionaron que solamente conocen 9 (29%) especies botánicas, mientras que 36 de ellas mencionaron que conocen 17 (100%) especies. La especie que más mencionaron las mujeres de la asociación como tintórea es la sacatinta (*Justicia tinctoria* (Hemsl.) D.

Gibson, planta originaria de Ostuncalco, Quetzaltenango y el ilamo (*Alnus jorullensis HBK*) encontrada desde México hasta Sudamérica.

El nombre de la asociación viene del árbol denominado ilamo que en Tz'utujil se denomina Lema', esto debido al conocimiento que tenían sobre esta planta para teñir hilos de algodón, eso explicaría que es una de las plantas que más conocen. Mientras que de la planta sacatinta se obtiene una tonalidad azul diferente a las tonalidades reportadas del uso de otras plantas tintóreas.

El palo Campeche es una especie originaria del sur de México. En San Juan la Laguna se conocieron sus propiedades tintóreas debido a las pruebas de tinción que realizaron las mujeres de la asociación Lema' en un curso de tinción de fibras de algodón.

Cuadro 6. Listado de especies tintóreas reportadas por las mujeres de la asociación Lema' en el año 2009.

Nombre común	Nombre científico	Color reportado	Parte de la planta a utilizar	No. de personas que reportaron la especie
Cedro	<i>Cedrela mexicana</i> M.Roem.	Rojo	Corteza	36
Aliso	<i>Alnus jorullensis</i> HBK.	Café	Corteza	45
Encino	<i>Quercus</i> spp.	Café	Corteza	45
Palo de pito	<i>Eritrina berteroaana</i> Urban.	Café	Corteza	36
Sacatinta	<i>Justicia tinctoria</i> (Hemsl.)D. Gibson	Azul	hojas, flores	45
Pericón	<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Amarillo	hojas, flores	45
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook and Arn.	amarillo verdoso	hojas, flores	36
Flor de muerto	<i>Tagetes erecta</i> L.	Amarillo	hojas, flores	36
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Anaranjado	Semillas	45
Coco	<i>Cocus nucifera</i> L.	Café	Fruto	36
Cúrcuma	<i>Curcuma longa</i> Linn.	Amarillo	Raíz	45
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i> L.	Café	hojas, flores	36
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	Anaranjado	Raíz	45
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees.	Café	Hojas	36
Pimienta	<i>Piper nigrum</i> L.	Café	Hojas	36
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.	Violeta	Raíz	45
Palo Campeche	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	rojo, azul	Corteza	36

En el cuadro 6 se muestran las especies tintóreas que actualmente son utilizadas por las mujeres de la asociación Lema', quienes manifestaron que éstas plantas brindan diversas tonalidades con las cuales logran satisfacer la demanda de sus clientes, aunque ven necesario empezar a realizar pruebas con otras especies que les brinden colores más fuertes.

2.5.2 Especies tintóreas presentes en la comunidad

Las plantas que se utilizan para teñir algodón se ubican en la ecorregión inmediata a San Juan la Laguna, porque están cerca del casco urbano y es fácil obtenerlas. Otras plantas se compran en los mercados regionales y dependen de la estación para obtenerlas, además otras son cultivadas por los esposos de las mujeres, esto hace que toda la familia se involucre en la obtención del material tintóreo necesario para cumplir las demandas de los productos artesanales.

Cuadro 7. Especies reportadas como tintóreas pero que no se cultivan en el municipio.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Nees.
Pimienta	<i>Piper nigrum</i> L.
Palo Campeche	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.

De las 17 especies nombradas por las mujeres de la asociación, 3 especies no fueron encontradas en la comunidad. Las mujeres mencionaron que para obtener las partes vegetativas que utilizan para la tinción (hojas, corteza, ramas) de éstas especies, lo hacen visitando el mercado municipal o el mercado de la cabecera departamental, debido a que estas especies vegetales son cultivadas en otras regiones del país.

Para el caso del coco, aunque es una planta que prefiere los climas cálidos, fue posible encontrar la planta en lugares cercanos a la orilla del lago.

Cuadro 8. Ubicación de las plantas usadas para teñir hilo.

Especie	Donde encontramos la planta			
	huertos familiares	cultivo de café	bosque	mercado regional
Cedro			X	
Aliso			X	
Encino			X	
Palo de pito				
Sacatinta	X			
Pericon	X			
Chipilín	X			
Flor de muerto	X			
Achiote	X	X		
Coco	X			X
Curcuma	X		X	
Guayaba	X	X		
Zanahoria	X			
Canela				X
Pimienta				X
Remolacha	X			
Palo Campeche				X

El cuadro 8 muestra la distribución de las plantas en la comunidad. En los huertos familiares/jardines es el lugar donde más especies podemos encontrar con un total de 10, mientras que inmersas en el cultivo de café encontramos 2 especies tintóreas que son utilizadas como sombra, en el bosque encontramos un total de 4 especies (3 especies arbóreas y 1 arbustiva) y 4 especies las podemos encontrar en el mercado regional de Sololá. Algunas de las especies botánicas se pueden encontrar en más de un lugar, tal es el caso de la cúrcuma, que ha sido domesticada y sembrada en los huertos familiares/jardines y que también la podemos encontrar en el bosque húmedo montano bajo subtropical.

En los 19 huertos familiares/jardines muestreados, además se encontraron 5 especies (apazote, bledo, clavel, mango y frijol abono) que están reportadas como tintóreas en la bibliografía y no han sido probadas por la Asociación de Mujeres tejedoras Lema' en sus talleres de tinción de fibras de algodón.

En el año 2004 la asociación implementó un vivero de especies tintóreas, a los 2 años estas plantas se propagaron abundantemente y decidieron que cada socia debía

sembrarlas en su casa, esto explica porqué se pueden encontrar en los huertos familiares/jardines especies tintóreas.

El palo de pito y el achiote se encuentran como cerco vivo en las plantaciones de café, la zanahoria y remolacha son cultivadas en parcelas productivas con fines de comercialización para consumo por los esposos de las mujeres. Mientras que la canela, pimienta, y palo campeche no se encuentran en la comunidad, sino que se compran las ramas, hojas, fruto y corteza en el mercado local o en la cabecera departamental.

Para determinar la presencia de las especies tintóreas en los bosques cercanos, se realizaron 4 recorridos con las personas que realizan la extracción de la corteza de los árboles. Se encontraron 3 especies tintóreas en los bosques que rodean el municipio, las cuales pertenecen a 3 familias botánicas. Los usos que los habitantes le dan a las especies del bosque son: Madera, medicinal y leña principalmente.

Debido a la falta de especímenes con flores, no fue posible llegar a determinar a nivel de especie el encino, sin embargo se reportan 4 especies de *Quercus* para el departamento: *Quercus brachystachys*, *Quercus oocarpa*, *Quercus peduncularis* y *Quercus skinneri* (11). El *Quercus skinneri*, conocido comúnmente como Chicharro, se encuentra en el bosque húmedo más alejado de pueblo, lo cual dificulta su obtención, mientras las otras 3 especies se pueden encontrar en lugares más cercanos. Al consultarles si al momento de la extracción el árbol debía tener alguna característica botánica específica respondieron lo que importaba es que el árbol sea de encino. Esto implica realizar una investigación de la especie del género *Quercus* que pueda proporcionar mejores resultados y cuya explotación sea sostenible.

Cuadro 9. Usos de las especies tintóreas en el municipio de San Juan La Laguna.

Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cedro			X		X			X				
Aliso					X			X		X		
Encino			X		X			X				
Palo de pito	X		X				X			X		X
Sacatinta			X								X	
Pericon			X								X	
Chipilín	X		X								X	
Flor de muerto			X								X	
Achiote	X		X						X			
Coco	X		X		X							
Curcuma			X								X	
Guayaba	X		X									
Zanahoria	X		X									
Canela	X		X									
Pimienta	X		X									
Remolacha	X		X									
Palo Campeche												X

1. alimenticio -2.consumo animal -3.medicinal -4cosméticos -5.construcción -6.elaboración de herramientas -7.artesanías -8.fuente de energía -9.sombra -10.cerco vivo - 11.ornamental -12.mágico-religioso

El uso más frecuente que tienen las especies tintóreas es el medicinal y alimenticio. 15 de las 17 especies tintóreas tienen propiedades medicinales para curar el dolor de estómago, dolor de cabeza, dolores musculares e infecciones en general. Especies como el pericón y flor de muerto son cultivadas y utilizadas por una asociación de comadronas presentes en el municipio.

El palo de pito reporta usos mágico-religiosos en el municipio de San Juan la Laguna. Para las ceremonias espirituales mayas se utilizan las semillas del palo de pito como parte del fuego sagrado.

El palo de pito es la especie que más usos tiene en la comunidad, se le reportan 5 usos, los cuales son: Alimenticio, medicinal, artesanías, cerco vivo y mágico-religioso.

Ninguna de las especies reporta que sea utilizada para el consumo animal o para la elaboración de herramientas. Muchas de las especies que se encuentran en los huertos familiares/jardines se reportan como plantas ornamentales.

2.5.3 Especies tintóreas asociadas a leyendas o mitos

De las 17 especies que se utilizan para teñir hilo de algodón, ninguna de ellas posee una leyenda o mito a excepción del palo de pito. Según las mujeres entrevistadas, existe la leyenda de un hombre y una princesa, que no les permitían estar juntos, por lo que un hechicero transformó al hombre en un árbol y su espíritu quedó atrapado dentro de él, ese árbol actualmente se conoce como palo de pito y del cual se elabora una figura llamada Maximón, que según las personas locales, tiene el poder de hacer milagros.

En el pueblo se puede observar la cofradía de Maximón, conteniendo en su interior la imagen de una persona. El santuario genera gran interés entre los visitantes, a tal punto que el 28 de octubre se celebra en el pueblo el día de Maximón.

2.5.4 Familias botánicas de las especies tintóreas

Las especies reportadas como tintóreas se encuentran repartidas en 5 familias botánicas diferentes, de las cuales todas poseen una especie reportada como tintórea, con excepción de Asteraceae que posee dos.

Cuadro 10. Familias botánicas de las especies tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna.

No.	Nombre común	Familia	Nombre científico
1	Sacatinta	Acanthaceae	<i>Justicia tinctoria (Hemsl.)D. Gibson</i>
2	Pericón	Asteraceae	<i>Tagetes lucida cav.</i>
3	Flor de muerto	Asteraceae	<i>Tagetes erecta L.</i>
4	Chipilín	Fabaceae	<i>Crotalaria longirostrata Hook and Arn.</i>
5	Guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajaba L.</i>
6	Cúrcuma	Zingiberaceae	<i>Curcuma longa L.</i>
7	Achiote	Bixaceae	<i>Bixa orellana L.</i>
8	Palo de pito	Fabaceae	<i>Erythrina berteroana Urban.</i>
9	Coco	Arecaceae	<i>Cocus nucifera L.</i>
10	Zanahoria	Apiaceae	<i>Daucus carota L.</i>
11	Canela	Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum Nees.</i>
12	Pimienta	Piperaceae	<i>Piper nigrum L.</i>
13	Remolacha	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris L.</i>
14	Palo Campeche	Caesalpinaceae	<i>Haematoxylum campechianu L.</i>
15	Aliso	Betulaceae	<i>Alnus jorullensis HBK.</i>
16	Cedro	Meliaceae	<i>Cedrela mexicana M.Roem.</i>
17	Encino	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>

Según el cuadro 10 el total de especies tintóreas que utiliza actualmente la asociación de mujeres tejedoras Lema' es de 17, las cuales están repartidas en 15 familias botánicas. De estas 15 familias, 13 poseen una especie cada una y 2 familias poseen 2 especies como se observa en la Figura 13.

Familias botánicas a las que pertenecen las plantas tintóreas

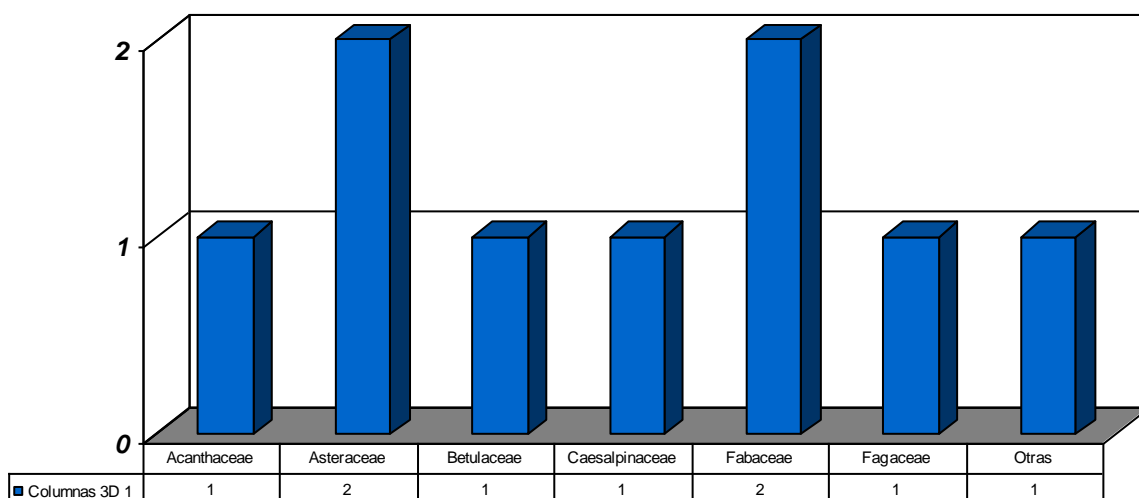


Figura 13. Número de especies tintóreas por familia botánica.

Una de las especies tintóreas más utilizada es el ilamo, pero además, ésta especie también es utilizada como leña por los habitantes de la región. De esta especie se puede extraer tintes utilizando como fuente la corteza. Debido a que actualmente no se cuenta con una metodología que garantice la extracción de corteza sin dañar los árboles, es recomendable no utilizar estos como fuente de tintes. Sin embargo las mujeres de la asociación están conscientes sobre este tema y han comprado un terreno en el bosque para el cultivo del cedro, aliso y encino. En el cuadro 6 se puede observar que de otras especies como la canela y la pimienta se puede obtener la misma tonalidad (café) que se obtiene del cedro, ilamo y encino, por lo tanto no es indispensable el uso de estos como fuente de tintes.

2.5.5 Tonalidades de pigmentos de las especies tintóreas

Las tonalidades de los pigmentos obtenidos en el proceso de tinción varían dependiendo de la composición química de la planta, pH del agua y mordiente, pH del suelo, época de colecta del material vegetal, temperatura durante la tinción, fibra utilizada y proceso (1, 4, 11, 31).

Según Arguijo, P. (2005) (1), en la composición química de las plantas tintóreas se encuentran sustancias que son capaces de dar color, entre estas se encuentran los taninos y colorantes. Los colorantes naturales se pueden agrupar en diferentes formas: por tipo de teñido, composición química, características físicas, etc (12).

Colorantes flavonoides: Son cuatro grupos principales.

Cuadro 11. Colorantes flavonoides

GRUPO	COLOR	PROCEDENCIA
FLAVONOL	Amarillo	Bidens
FLAVONONA	Crema amarillo	Perejil
CALCONA	Rojo y amarillo	Cartamo
ANTOCIANINA	Rojo y violeta	Tinantía

Colorantes carotenoides: Son dos grupos principales.

Cuadro 12. Colorantes carotenoides

GRUPO	COLOR	PROCEDENCIA
CAROTENO	Anaranjado	Zanahoria
XENTOFILA	Amarillo	Achiote

Colorantes tipo quinona: Son dos grupos.

Cuadro 13. Colorantes del grupo quinona

GRUPO	COLOR	PROCEDENCIA
ANTROQUINA	Rojo	Cochinilla
NAFTOQUINONA	Violeta	Henna

Derivados de Indol: Color azul proveniente del añil.

Derivados de delfinidina: Color azul proveniente de la hierba de pollo.

Derivados de Dihidropilano: Color rojo y violeta proveniente del árbol de Brasil.

Grupo Betaleína: Color rojo proveniente del betabel.

Grupo Xantonas: Color amarillo proveniente de algunos líquenes.

Grupo Tanino-Pirogallo y Catecol: Color Café proveniente del castaño.

Grupo Clorofila: Color verde proveniente de plantas verdes.

Existen características de estas familias que afectan los resultados de la tinción; dentro de estas características se puede mencionar (1, 12):

- La solubilidad en agua: De las cinco familias mencionadas, todas las sustancias tintóreas son solubles en agua con excepción de los Carotenoides.
- Estabilidad: Los pigmentos más estables pertenecen al grupo de Flavonoides, estos tienen la característica de proveer estabilidad a otros pigmentos cuando son combinados.
- pH: Los pigmentos pueden dar diferentes tonalidades dependiendo del pH que tenga la solución en donde se encuentran.
- Resistencia a la luz: Algunos pigmentos son sensibles a la luz y viran de color cuando son oxidados.

Las tonalidades obtenidas al momento de realizar la tinción pueden variar dependiendo de varios factores que han sido mencionados con anterioridad, sin embargo en el municipio de San Juan la Laguna se debe sumar el factor de analfabetismo. Se encontró que el 40% de las socias no saben leer y escribir, lo influye directamente en el proceso de tinción, sobre todo al momento de realizar cuantificaciones de material vegetal o seguir instrucciones de un manual, situación que puede alterar el proceso de tinción y dar como resultado que las tonalidades obtenidas sean distintas en diferentes procesos.

Arguijo, P. (2005) (1), menciona que especies, como el Aguacate, no necesitan de mordiente para poder ser fijados, otros sí como el Achiote, la Cúrcuma y el Apazote, sí es que se desea lograr una alta pureza en la tinción. La semilla del aguacate es utilizada en San Juan la Laguna como un mordiente y no como una fuente de coloración. La pureza de la tinción se refiere a la cualidad del tinte de no ser removido de la fibra a la que fue aplicada. Las mujeres de la asociación someten a las fibras al lavado en el proceso final de tinción, posteriormente son secados y en base a cantidad de tinte que fue removida se define la cualidad del tinte.

La pureza de la tinción también se encuentra relacionada con la calidad de la materia prima (especies vegetales y fibras) y con el proceso de tinción.

2.5.6 Procedimiento para la extracción del tinte natural

El procedimiento que utilizan las mujeres de la asociación de mujeres tejedoras Lema' para extraer el tinte varía de una planta a otra, pero todos coinciden en algunos aspectos básicos que pueden describirse en forma general. Los procesos y fórmulas descritas en este segmento corresponden a la información recolectada de grupos focales y observación participativa. Es importante aclarar que se obtuvo permiso para su difusión.

A. Paso1. Preparación del mordiente.

Se empieza por picar en trozos pequeños los troncos del guineo, semillas de aguacate o piñón, según sea el mordiente a utilizar. Estos se hierven en agua por una hora y se dejan reposar una noche. Al día siguiente se cuele la pulpa y se coloca el hilo dentro del agua; se hierve una hora y se deja reposar durante la noche. A la mañana siguiente se saca el hilo y ya se puede proceder con los siguientes pasos. Esta preparación del mordiente facilita que la fibra sea más receptiva a los colores. Algunos mordientes como el aguacate oscurecen ligeramente el color del algodón, ya que poseen taninos, y da como resultado colores más oscuros al concluir el proceso de teñido.



Figura 14. Rosalinda Tay obteniendo material tintóreo de saca tinta.

B. Paso 2. Preparación de las plantas para la tinción

Para extraer mejor el color, se pica lo más fino posible las plantas tintóreas. Una vez picadas, se pesan para calcular la proporción de agua correcta y se ponen a hervir en una olla, generalmente sobre el fuego directo, de treinta minutos hasta dos horas, dependiendo de la planta. Cuando el agua hirviendo ha extraído el colorante de la planta, se cuela para retirar los restos de la corteza, hojas, frutas, semillas o tallos. El producto final constituye algunos litros de un líquido de intenso colorido.

Cabe mencionar que las mujeres entrevistadas afirmaron que el color del tinte variaba dependiendo de la edad de la planta, si es época de lluvia o época seca, y si la planta es utilizada en fresco o si previamente pasó por un proceso de secado, lo cual las llevó a crear metodologías más precisas para replicar las mismas tonalidades en cada proceso de teñido.



Figura 15. Corteza de ilamo picado en trozos



Figura 16. Momento en el que se preparan las plantas tintóreas

C. Paso 3. Teñido del hilo

Seguidamente, se toma una cantidad de hilo que ya pasó por el mordiente, que sea proporcional a la cantidad de tinte preparado y se coloca todo dentro de una olla, para hervirlo durante media hora. Una vez el color ya está fijo en el hilo, se le retira de la olla y se procede a escurrir el excedente del líquido. En algunas ocasiones, se deja el hilo en reposo durante una noche para que impregne un color más intenso, y se lava hasta el día siguiente. Algunas mujeres informaron que reutilizaban el agua para teñir otras fibras previamente teñidas, pero que quedaban opacas. Por ejemplo, se observó que reutilizaron el agua con el tinte extraído del ilamo para teñir por segunda vez fibras que previamente habían sido teñidas con cúrcuma. El resultado fue un color mostaza de mayor intensidad, similar al amarillo.



Figura 17. Hirviendo las plantas y el material a teñir.



Figura 18. Momento en que se coloca el hilo dentro del tinte (en éste caso el tinte es obtenido de la sacatinta).

D. Paso 4. Lavado y preparación final

Cuando el hilo ya tiene el color correcto, se saca del agua y se escurre. Luego, se lava con agua y jabón para evitar que destiña cuando ya forme parte del tejido de una prenda. Antes del lavado, los colores obtenidos son intensos, pero una vez que reciben detergente, se tornan suaves, en tonalidades “pastel”. Ya lavados, se cuelgan sobre lazos para secarlos y para ello se prefieren lugares bajo sombra, donde circule el aire. Cuando los hilos ya están secos, se desamarran para enrollarlos en madejas, de forma que queden listos para colocarlos en la urdidora tradicional. Finalmente, el proceso de tejido en telar de cintura sigue los mismos pasos que se usan con el hilo tradicional y no será descrito en esta investigación.



Figura 19. Lavado artesanal del hilo después de haber sido teñido utilizando como fuente de colorante Sacatinta.



Figura 20. Productos finales elaborados con tintes naturales.

2.5.7 Proceso de mordentado y tonalidades reportadas

El proceso mordentado (fijación del tinte), se puede llevar a cabo utilizando mordientes químicos (sulfato de aluminio, sulfato de cobre, sulfato de hierro, etc) o mordientes naturales (9, 31).

La Asociación de Mujeres tejedoras Lema' utiliza en el proceso de tinción con mordientes naturales, los cuales se muestran a continuación en el cuadro 14.

Cuadro 14. Lista de mordientes naturales utilizados por la Asociación de Mujeres tejedoras Lema' en el proceso de tinción de fibras de algodón con especies vegetales

Nombre común	Nombre científico	Parte utilizada
Piñón	<i>Jatropha curca L.</i>	Corteza
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Semilla
Guineo	<i>Musa sapientum L.</i>	Savia del pseudotallo

Arguijo, P. (2005) (1), menciona que los procesos de tinción en la comunidad Pozo seco de Chisec Alta Verapaz han dado como resultado fibras que se destiñen fácilmente cuando son expuestas al sol, al lavado y restregado, misma situación ocurre en San Juan la Laguna, donde las mujeres no siempre siguen las indicaciones del proceso al pie de la letra, esto hace que no solamente la combinación tinte-mordiente, las concentraciones de ambos, la madurez de la planta y la parte de la planta que se utilice sean factores que modifiquen las tonalidades, sino además las técnicas de cuantificación de material vegetal, tiempo de cocción y proceso de lavado alteran los resultados obtenidos.

Las mujeres de la asociación Lema' conocen además de los mordientes naturales los mordientes químicos, pero ellas son conscientes de la contaminación que pueden provocar al utilizar un compuesto como el sulfato de cobre, que es utilizado en otros lugares del país para fijar colores, tal y como lo menciona Azurdía, I. (2008) (3), en la investigación de ciencia y técnica maya realizada en San Juan la Laguna en el año 2008.

Las figuras que a continuación se presentan brindan una mejor referencia de las tonalidades y productos que se elaboran a través del proceso de tinción utilizando plantas.



Figura 21. Se muestra al lado izquierdo de la fotografía una prueba de tinción utilizando Sacatinta como fuente de colorante obteniéndose una tonalidad azul, al lado derecho de color amarillo se utilizo Cúrcuma como fuente de colorante.



Figura 22. Tonalidades reportadas utilizando Sacatinta (azul), guayaba (beige) e ilamo (café rojizo).



Figura 23. Pruebas utilizando Pericón como fuente de colorante, se obtiene una tonalidad amarillo intenso.



Figura 24. Pruebas utilizando Zanahoria como fuente de colorante y como mordientes se utilizó Piñón.



Figura 25. Mujeres escurren el excedente del tinte de color amarillo que fue obtenido utilizando Pericón como fuente natural de colorante.



Figura 26. Modalidad de jaspeado introducido en los diseños de los productos elaborados utilizando plantas como fuente de colorante natural.

Como parte de la tecnificación de los procesos de tinción, se han introducido cambios en el proceso de obtención de los tintes. Para poder elaborar un muestrario de tonalidades capaces de ser replicadas con mayor exactitud, las mujeres han empezado a usar elementos que les ayuden en las mediciones de los ingredientes tales como las pesas digitales para medir onzas y libras de los materiales de tinción.

Asimismo, se ha sustituido el uso de fogones de leña por estufas industriales de gas, que regulan el alto de la llama. Además, durante el calentamiento de las fibras se utilizan termómetros para llevar un control exacto de las temperaturas adecuadas para cada tipo de mordiente y planta.

Como se puede observar en las figuras 21 a 26 las tonalidades obtenidas de algunas de las plantas tintóreas reportan tonalidades color pastel, aunque puede resultar variada, lo cual les permite mezclar los colores para obtener productos únicos. La mayoría de colores tiene una pureza baja si se compara con la tinción hecha con tintes químicos, según pruebas realizadas en talleres con expertos japoneses. Algunas de las pruebas que se

han realizado muestran que utilizando el mismo mordiente y la misma planta como fuente natural de color, los resultados muestran variaciones en las tonalidades que se obtienen. Una de las razones de esto es la concentración tanto del tinte como del mordiente; entre más concentrado sea el tinte y el mordiente, se obtendrán colores más brillantes, sin embargo esto aumenta el costo de producción.

Por consiguiente es necesario hacer estudios sobre cómo mejorar la fijación de los tintes utilizando los mordientes ya mencionados en el Cuadro 14 u otros de origen natural, o bien analizar la posibilidad de utilizar mordientes químicos.

Los tintes vegetales son extraídos de diferentes partes de las plantas, dependiendo de la especie y su hábito, estas partes pueden ser: hojas, tallos, flores, corteza, frutos, raíces y semillas (1, 3, 7, 11, 21, 27, 29).

2.5.8 Estructuras vegetales que se utilizan para la extracción del tinte

El Cuadro 15 hace referencia a las especies tintóreas utilizadas por la asociación Lema' en los procesos de tinción, además se muestra las partes de éstas de donde se puede extraer el tinte, de acuerdo a la experiencia de la Asociación de Mujeres tejedoras Lema' y la información obtenida de otras fuentes.

Al hacer una comparación entre lo que dice la bibliografía, sobre qué partes de la planta se utilizan para obtener el tinte y la experiencia de la asociación de mujeres tejedoras Lema' nos damos cuenta que de ambas fuentes coinciden. Esto es un indicio de la larga tradición cultural que existe en el pueblo Tz'utujil sobre el uso de las plantas tintóreas.

Además al consultarles a las socias por que habían decidido utilizar esas partes de las plantas ellas comentaron que simplemente sus abuelas les habían enseñado de esa manera. Una de las socias de mayor edad comentó que observaba a su abuela experimentar utilizando diversas plantas.

La parte de la planta más utilizada para la extracción del tinte es la corteza, mientras que la semilla solo es utilizada en los árboles de achiote y aguacate. En el caso de la

comunidad, de las 17 especies que se encuentran en el municipio, de acuerdo a la información bibliográfica, siete tienen como fuente del tinte la corteza, siete la hoja y flor, tres el fruto, dos la semilla, cuatro el tallo o la planta completa, tres la raíz y una la savia.

Mientras que las especies que aún desconocen su potencial tintóreo no se reportan que estructura vegetal se utiliza para extraer el tinte, porque desconocen el procedimiento para obtener colorantes naturales.

El hecho de que la corteza sea una de las principales fuentes de tinte, implica que es necesario, por parte de la persona que colecta la materia prima, conocer métodos adecuados para el descortezamiento del árbol sin causar la muerte de éste. Además es necesario llevar a cabo estudios que permitan establecer una metodología para que la extracción de la corteza sea sostenible (1).

De la información del Cuadro 15 se puede observar que de las especies con potencial tintóreo encontradas en San Juan la Laguna 48.15% (13) son de hábito arbóreo, 18.52% (5) son arbustivas y 33.33% (9) son herbáceas. El hábito que domina en las especies encontradas con potencial tintóreo es el arbóreo.

Cuadro 15. Estructura de la planta que se utiliza para obtener el tinte.

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Estructura utilizada en la comunidad	Estructura reportada
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Arbusto	Semilla	Semilla
Aliso	<i>Alnus jorullensis HBK</i>	Árbol	Corteza	Corteza
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum Nees.</i>	Árbol	Hoja	Hoja
Cedro	<i>Cedrela mexicana M. Roem.</i>	Árbol	Corteza	Corteza
Coco	<i>Cocus nucifera L.</i>	Árbol	Fruto	Fruto
Cúrcuma	<i>Curcuma longa L.</i>	Hierba	Raíz	Raíz
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata Hook and Arn.</i>	Arbusto	Flor, hoja, tallo	Flor, hoja tallo
Encino	<i>Quercus sp.</i>	Arbol	Corteza	Corteza
Flor de muerto	<i>Tagetes tenuifolia Cav.</i>	Hierba	Flor, hoja, tallo	Flor, hoja, tallo
Guayaba	<i>Psidium guajaba L.</i>	Árbol	Corteza	Corteza
Palo Campeche	<i>Haematoxylum campechianu L.</i>	Árbol	Corteza	Corteza
Palo de pito	<i>Erythrina berteroana Urban.</i>	Árbol	Corteza	Corteza
Pimienta	<i>Piper nigrum L.</i>	Hierba	Hoja	Hoja
Pericon	<i>Tagetes lucida Cav.</i>	Hierba	Hoja, flores	Hoja, flor
Remolacha	<i>Beta vulgaris L.</i>	Hierba	Raíz	Raíz
Sacatinta	<i>Justicia tinctoria (Hemsl.) D. Gibson</i>	Arbusto	Hoja, tallo	Hoja, tallo
Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Hierba	Raíz	Raíz

Como se mencionó anteriormente, la tonalidad depende de varios factores. A continuación se presenta el Cuadro 16 que indica la especie y las tonalidades que se pueden obtener.

Cuadro 16. Especies con potencial tintóreo que se encuentran en la comunidad, algunas de ellas aún ser probadas por la asociación Lema y las tonalidades reportadas.

Nombre común	Nombre científico	Tonalidades reportadas en el municipio	Tonalidades reportadas por otras fuentes
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Anaranjado	Anaranjado
Aliso	<i>Alnus jorullensis HBK</i>	Café	Café
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Morado	Beige
Anona	<i>Annona reticulata L.</i>	N.P	-----
Apazote	<i>Teloxys ambrosioides L.</i>	Amarillo	Amarillo
Bledo	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	N.P	Amarillo
Cacho de venado	<i>Acacia sp.</i>	N.P	Amarillo
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum Nees.</i>	Café	Café
Cedro	<i>Cedrela mexicana M. Roem.</i>	Café	Cafe, rojo
Clavel	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	N.P	Negro
Coco	<i>Cocus nucifera L.</i>	Café	Beige
Cúrcuma	<i>Curcuma longa L.</i>	Amarillo	Amarillo
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata Hook and Arn.</i>	Amarillo verdoso	Amarillo
Encino	<i>Quercus sp.</i>	Café	Café
Flor de muerto	<i>Tagetes tenuifolia Cav.</i>	Amarillo	Amarillo
Frijol abono	<i>Mucuna pruriens (L.) Swuartz</i>	N.P	Negro, gris
Guayaba	<i>Psidium guajaba L.</i>	Café	Café
Guineo	<i>Musa sapientum L.</i>	Café	Negro, gris
Mango	<i>Manguifera indica L.</i>	Beige	Amarillo
Palo Campeche	<i>Haematoxylum campechianu L.</i>	Azul	Rojo, azul
Palo de pito	<i>Erythrina berteroana Urban.</i>	Beige	Beige
Pimienta	<i>Piper nigrum L.</i>	Café	Café
Pericon	<i>Tagetes lucida Cav.</i>	Amarillo, verde	Amarillo, verde
Remolacha	<i>Beta vulgaris L.</i>	Violeta	Violeta
Sacatinta	<i>Justicia tinctoria (Hemsl.) D. Gibson</i>	Azul	Azul
Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Anaranjado	Anaranjado

En base a los datos del Cuadro 16 se puede ver que las tonalidades más comunes en las especies son el color café, amarillo y anaranjado; los más difíciles de encontrar son los rojos, negros y azules.

En las especies tintóreas que la Asociación de Mujeres tejedoras Lema' tiene a disposición en el municipio, existen una que podrían aportar color rojo (Cedro), sin embargo este color no se ha podido obtener, posiblemente, debido al desconocimiento que existe sobre el método de extracción y tinción que se debe utilizar. Anteriormente las mujeres habían experimentado con la cochinilla (*Dactylopius coccus Costa*) obteniendo resultados satisfactorios, incluso intentaron cultivarla sin éxito por el ataque de enfermedades que no pudieron controlar. El costo económico impidió que se continuara utilizando la cochinilla como una fuente para obtener tonalidades de color rojo.



Figura 27. Cultivo de la cochinilla utilizando plantas de tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller).



Figura 28. Tonalidades que se pueden obtener utilizando la cochinilla como fuente de colorante.

2.5.9 Motivos para la utilización de las plantas tintóreas

De acuerdo con la tradición oral, el uso de plantas tintóreas en San Juan la Laguna se remonta hasta la época de asentamiento original del pueblo, en el siglo XVI. Las

herramientas y técnicas para hilo de algodón se heredaron de madres a hijas, y hoy día pueden encontrarse en algunas familias locales instrumentos como urdidores antiguos (3).

Según Azurdía, I. (2008) (3), el uso de los tintes naturales en las comunidades indígenas de Guatemala se relaciona con el uso de vestimentas de algodón, situación que da a entender que las mujeres usaron las plantas tintóreas mucho antes de la llegada de los españoles, por lo que puede considerarse el uso de las plantas como parte de la cultura muy rica que poseen los Tz'utujiles.

Los datos obtenidos de la investigación muestran que un 68% de las entrevistadas utilizan las plantas por tradición y cultura, mientras que 15% las utilizan porque les genera ingresos económicos y un 17% menciona que las utilizan porque quieren conservar el conocimiento que existe sobre la utilización del recurso natural.

Según las mujeres tejedoras, el traje típico de San Juan la Laguna, era de colores opacos que se obtenían de plantas, sin embargo esta situación fue cambiando con la utilización de colorantes químicos.

Se pudo observar que los tejidos teñidos con tintes naturales han encontrado un importante espacio en el mercado destinado al sector turístico. Los tintes naturales no se emplean para algún tejido de uso local, sino se reservan completamente para la elaboración de textiles destinados a visitantes nacionales y extranjeros. Entre los productos más populares se encuentran morrales, bolsas, hamacas, chalinas y bufandas, además grupos como la Asociación de Mujeres Tejedoras Lema' se encuentran en constante innovación de nuevas líneas de producción.

Razón por la cual las mujeres utilizan las plantas para teñir hilo de algodón

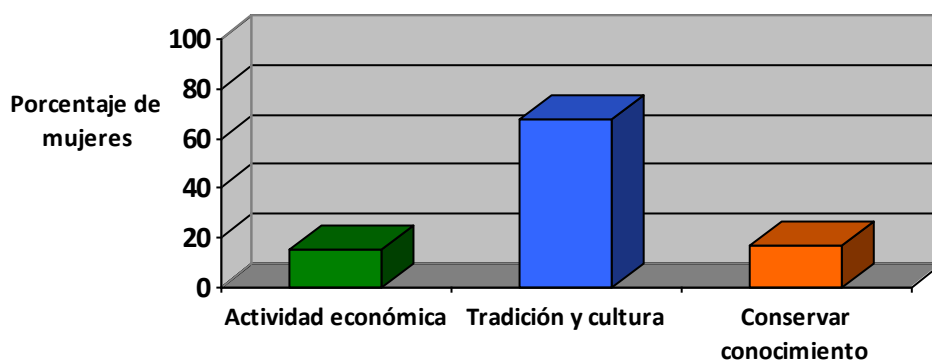


Figura 29. Razones por las cuales las mujeres utilizan las plantas tintóreas.

Según mencionaron las mujeres en las entrevistas, el fin último de esta actividad es trasladar el conocimiento del uso de plantas tintóreas a sus hijas, de manera que la tradición continúe de generación en generación.

Las mujeres de San Juan la Laguna han experimentado los beneficios que trae la revalorización del conocimiento tradicional para generar empresas innovadoras y competitivas. Asimismo, éste es un claro ejemplo del sincretismo tecnológico que resulta de la fusión del conocimiento ancestral de las plantas tintóreas y del proceso de teñido con tecnologías modernas para fijar el color mediante el uso de instrumentos que permiten fórmulas exactas. Todo ello ha derivado en nuevos empleos. Después de la tormenta tropical Stan en el año 2005, cuando se perdió la mayor parte de la producción agrícola, las mujeres que tenían transacciones comerciales en mercados nacionales e internacionales fueron capaces de sobrellevar la crisis económica y pagar los gastos familiares. Hoy día, estos ingresos les han permitido obtener créditos e invertir en negocios familiares de considerable magnitud. En un inicio, cada prenda teñida y bordada les abrió el camino para comprar útiles escolares, alimentos, vestuario y otros. Ahora, ésta actividad tiene el potencial de proveer ingresos para obtener viviendas, negocios y estudios universitarios.

2.5.10 Prácticas agronómicas implementadas en el manejo de las plantas tintóreas.

Cuadro 17. Métodos de propagación para las especies con potencial tintóreo

Nombre común	Semilla	Estaca	Regeneración natural	Esqueje	Injerto	Acodo	Cormo	Rizomas
Achiote	X	X			X			
Aliso	X							
Aguacate	X				X			
Anona	X				X			
Apazote	X	X						
Bledo	X							
Cacho de venado	X							
Canela	X							
Cedro	X							
Clavel		X		X		X		
Coco	X							
Cúrcuma								X
Chipilín	X							
Encino	X							
Flor de muerto	X			X				
Frijol abono	X			X				
Guayaba	X	X			X	X		
Guineo							X	
Mango	X				X	X		
Palo Campeche	X							
Palo de pito	X	X						
Pimienta	X							
Pericon	X							
Remolacha	X							
Sacatinta	X			X				
Zanahoria	X							

El cuadro 17 muestra que las especies con potencial tintóreo se pueden propagar utilizando 6 métodos: Semilla, estaca, esqueje, injerto, acodo y a través de rizomas. De las 27 especies, 24 (88.89%) se propagan por semillas, mientras que solamente 4 se pueden propagar por esquejes. Especies como el aguacate, guayaba, mango y el achiote se pueden propagar además utilizando la técnica del injerto. Para cada una de las especies puede variar el tipo de injerto: de escudete sobre patrón de 1 cm de diámetro, de parche y de chapado lateral (3, 11).

Cuadro 18. Manejo agronómico de las especies con potencial tintóreo

NOMBRE BOTANICO	NOMBRE COMUN	MANEJO DE LA PLANTA
Achiote	<i>Bixa orellana L.</i>	Se cultiva a campo libre, utilizado como sombra de café y para fines de consumo humano
Aliso	<i>Alnus jorullensis HBK</i>	Se encuentra distribuido en asociación con el encino, utilizado como leña
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	Se cultiva a campo libre, utilizado como sombra de café y para fines de consumo humano
Apazote	<i>Teloxys ambrosioides L.</i>	Se encuentra en los huertos familiares, principalmente usado para fines medicinales
Bledo	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	Crece naturalmente en terrenos baldios y es utilizado para consumo humano
Cacho de venado	<i>Acacia sp.</i>	Se encuentra en asocio con el café, usado para fabricación de artesanías
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum Nees.</i>	No se cultiva en la comunidad
Cedro	<i>Cedrela mexicana M. Roem.</i>	Se encuentra distribuido en zonas de bosque seco
Clavel	<i>Hibiscus rosa-sinensis L.</i>	Cultivado con fines ornamentales, sembrado cerca de las casas y huertos familiares
Coco	<i>Cocos nucifera L.</i>	Cultivado con fines ornamentales en jardines
Cúrcuma	<i>Curcuma longa L.</i>	Cultivado en huertos familiares/jardines
Chipilín	<i>Crotalaria longirostrata Hook and Arn.</i>	Cultivado en huertos familiares/jardines para fines de consumo humano
Encino	<i>Quercus sp.</i>	Encontrado en asocio con el aliso
Flor de muerto	<i>Tagetes tenuifolia Cav.</i>	Cultivado en macetas en huertos familiares/jardines
Frijol abono	<i>Mucuna pruriens (L.) Swartz</i>	Cultivado en asocio con el café como abono verde
Guayaba	<i>Psidium guajaba L.</i>	Cultivado en sistema agroforestal de café
Guineo	<i>Musa sapientum L.</i>	Cultivado en asocio con el café y huertos familiares
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	Cultivado en huertos familiares y asocio con el café
Palo Campeche	<i>Haematoxylum campechianum L.</i>	No se cultiva en la comunidad
Palo de pito	<i>Erythrina berteroana Urban.</i>	Encontrado a orillas de camino como cerco vivo
Pimienta	<i>Piper nigrum L.</i>	No se cultiva en la comunidad
Pericón	<i>Tagetes lucida Cav.</i>	Cultivado en huertos familiares/jardines
Remolacha	<i>Beta vulgaris L.</i>	Cultivado para fines comerciales en parcelas productivas
Sacatinta	<i>Justicia tinctoria (Hemsl.) D. Gibson</i>	Cultivado en huertos familiares/jardines
Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Cultivado en parcelas productivas para fines de consumo humano

En el cuadro 18 se muestra el manejo agronómico de las especies con potencial tintóreo, encontrando que muchas de las especies no reciben un manejo agronómico riguroso para su producción, principalmente porque como se evidencia en el cuadro 8, las plantas

crecen en jardines o huertos familiares de forma natural sin la intervención del hombre. Mientras que otro tipo de plantas con potencial tintóreo se pueden encontrar en cultivos de café haciendo la función de cerco vivo o sombra, donde éstas aprovechan las labores que las personas hacen sobre las plantas de café, además otras son colectadas en el bosque, donde tampoco reciben algún tipo de manejo agronómico. Solamente el caso de las plantas de zanahoria y remolacha reciben un manejo agronómico, aunque el principal objetivo para sembrarlos es venderlos para consumo humano.

Cuadro 19. Prácticas agronómicas realizadas a las plantas tintóreas

Nombre común	Poda de formación	Calzado	Limpias	Podas	Tratamiento pre germinativo	Fertilizante	Desmoche
Achiote	X			X			
Aliso							
Aguacate	X			X		X	
Anona							
Apazote							
Bledo							
Cacho de venado							
Canela						X	
Cedro			X				
Clavel	X				X		
Coco							
Cúrcuma							
Chipilín			X	X			X
Encino							
Flor de muerto			X				
Frijol abono							
Guayaba	X			X		X	
Guineo							
Mango						X	
Palo Campeche							
Palo de pito							
Pimienta	X					X	
Pericón			X			X	
Remolacha			X			X	
Sacatinta			X			X	
Zanahoria			X			X	

En el cuadro 19 se observa que las limpias y fertilizaciones son las principales prácticas agronómicas que se utilizan para el manejo de las plantas tintóreas, además observamos que las plantas que también son usadas para consumo son las que reciben un mejor manejo agronómico.

2.5.11 Descripción botánica y manejo agronómico de las plantas tintóreas.

Como parte complementaria de la investigación se presenta una ficha para cada una de las especies con potencial tintóreo presentes en el municipio de San Juan la Laguna, en donde se describen los aspectos más relevantes como: Familia botánica a la que pertenece, nombre científico, nombre común, descripción botánica de la especie y condiciones de su ambiente y cultivo. Algunas de las especies descritas a continuación no son utilizadas por la asociación Lema' debido a que se desconocen sus propiedades tintóreas.

Achiote

Nombre científico: *Bixa orellana L.*

Familia: Bixaceae

Descripción Botánica: Árbol o arbusto de 3-9 m de alto. Hojas siempre verdes, delgadas, acorazonadas u ovadas, 8-20 cm de largo, en punta. Flores 4-5 cm de ancho, 56 pétalos blancos o rosados, cáliz peludo. Cápsulas de semillas de 3-4 cm de largo, ovoides o cónicas, café – rojizo o amarillo, pequeñas espinas lisas; semillas numerosas en celdas de 5 mm de largo, cubiertas de fina pulpa rojo-naranja (1).



Figura 30. Frutos de planta de achiote.

Este árbol se encuentra en los cafetales que rodean el pueblo, en terrenos con pendientes de 8 a 12 %. Se desarrolla en temperaturas de 12 a 24 °C, en suelos ricos en materia orgánica.

El Achiote es una especie arbórea que se adapta a distintos tipos de clima y suelo. Soporta temperaturas que van desde 24°C a 35°C, y crece desde los 100 hasta los 1,500 metros de altitud, dependiendo del tipo de variedad que se produzca. Un régimen de lluvia entre 1000 a 1200 mm al año resulta óptimo para su desarrollo. No se muestra exigente en cuanto a suelos, pero prefiere los aluviales, con una buena proporción de arcilla y bien drenados. El achiote se reproduce por semillas, estacas o injertos. En el primer caso debe seleccionarse las mejores cápsulas de los arbustos más vigorosos. Las semillas tienen un alto poder germinativo, por lo que pueden sembrarse directamente, depositando tres o cuatro por hoyo. Después, se seleccionará la planta con mejores características de cada golpe, eliminando el resto. Conviene proporcionar un sombreado a la planta hasta que alcance 35 cm de altura.

Con la multiplicación por estacas se pretende reproducir determinados clones. Para conseguirlo, se seleccionan estacas de madera dura, que enraízan mejor. A su vez, la propagación por injerto permite lograr rendimientos más elevados y una mayor uniformidad en la maduración de las cápsulas.

En las plantaciones definitivas, las distancias de plantación varían entre 3 x 4, 4 x 4, 4 x 5 y 5 x 5 m. La poda constituye la principal práctica del cultivo. Los arbustos entran en producción con fines comerciales entre los tres y los cuatro años de edad. Según el tipo de cultivo y las condiciones ecológicas, el achiote produce entre 1,000 y más de 2,000 kg/ha (1, 2).

Aguacate

Nombre científico: *Persea americana L.*

Familia: Lauraceae

Descripción botánica: El árbol de aguacate puede ser erecto, por lo general de 30 pies (9 m), pero puede llegar 60 pies (18 m) o más, con un tronco de 12 a 24 pulgadas (30-60 cm) de diámetro, (aun mayor en los árboles muy antiguos) o puede ser corto y con la difusión de las ramas al comienzo cerca de la tierra. Casi de follaje perenne, aunque puede perder brevemente las hojas al momento de la



Figura 31. Fruto de aguacate.

floración, las hojas son [alternas](#), verde oscuro y brillantes en la superficie superior, de color blanquecino en la parte inferior, en forma variable ([lanceolada](#), elíptica, ovalada, o aovado-[obovado](#)), 3 a 16 pulgadas (7.5-40 cm) de largo. Las de la raza mexicana son fuertemente perfumadas a anís. Las flores son pequeñas y de color verde pálido o verde-amarillas, nacen en racimos cerca de las puntas de las ramas. Carecen de pétalos, pero tienen 2 [verticilos](#), más o menos [pubescentes](#), y 9 estambres con 2 glándulas. El fruto, en forma de pera, a menudo provisto de un cuello más o menos largo, es oval, o casi redondo, puede ser 3 a 13 pulgadas (7.5-33 cm) de largo y hasta 6 pulgadas (15 cm) de ancho. La piel puede ser de color amarillo-verdoso, verde profundo o verde muy oscuro, de color rojizo-morado, o un morado tan oscuro que parece casi negro, y a veces es moteado con pequeños puntos amarillos, puede ser lisa o arrugada, brillante u opaca, con espesor que puede oscilar desde muy fina hasta de 1 / 4 (6 mm), flexible o granulada y quebradiza. En algunos frutos, inmediatamente debajo de la piel hay una capa de masa fina, suave, brillante y verde, pero en general la masa es completamente pálida. La semilla es única, redonda, ovoide o cónica, 2 a 2 1 / 2 pulgadas (5-6.4 cm) de largo, dura y pesada, de color marfil, pero encerrada en dos capas como papel de color marrón que en ocasiones se adhieren a la masa de la cavidad, mientras que la semilla se desliza

fácilmente. Algunos frutos son sin semillas debido a la falta de polinización u otros factores (11).

Tiene tres grandes razas, de las que se derivan las variedades cultivadas actualmente. La raza mexicana, la raza guatemalteca y la raza antillana. Además se pueden producir híbrido que proceden de cruces entre las razas guatemalteca y antillana, y entre la guatemalteca y la mexicana. La temperatura constituye el principal de los factores climáticos que condicionan su cultivo; la media más adecuada en los meses cálidos es 25 °C, y en los más fríos, 15 °C. el aguacate resulta sensible a los vientos fuertes y desecantes; si se producen con frecuencia, hacen necesaria la instalación de barreras cortavientos. El árbol necesita aproximadamente 1,200 mm de lluvia bien repartida durante el año; cuando la estación seca se alarga demasiado, corre el riesgo de defoliación. Las lluvias fuertes durante la floración pueden provocar la caída de las flores. Los suelos más recomendables son los de textura arenosa, profundos (más de 1 m), bien drenados y con pH neutro o ligeramente ácido (de 5.5 a 7).

Los patrones de aguacate son producidos a través de las semillas que se colocan en un substrato vegetal (broza) desinfectado con agua caliente o fungicidas. Cuando la raicilla alcanza los 5 cm, las plantas se trasplantan a bolsas de polietileno. Transcurridos entre tres y seis meses, cuando el tallo del patrón tiene 1 cm de diámetro, se practica el injerto, a unos 20 cm del cuello. El método más utilizado es el injerto lateral de púa. Las púas deben medir de 5 a 7 cm, contar con una yema terminal y provenir de árboles seleccionados.

Antes de la plantación definitiva de los aguacates, se recomienda efectuar una labor de picado del terreno. A continuación se hacen hoyos de unos 60 cm de diámetro y 50 a 60 cm de profundidad. La distancia de plantación varía de 7 x 9 m a 10 x 12 m; las plantas se colocan en marco cuadrado o al tresbolillo. Como fertilización de fondo se aplicarán 250 g por hoyo de un fertilizante rico en fósforo.

Normalmente, en aguacates injertados la primera recolección se lleva a cabo a los cinco años. Los rendimientos varían mucho, desde los 70 o 90 kg por árbol al año hasta los 200. El grado de madurez recomendable para la cosecha se establece en función del contenido del fruto en grasa, que suele estar entre el 4 y el 20 por ciento del peso seco (1).

Aliso

Nombre científico: *Alnus jorullensis* HBK

Familia: Betulaceae

Descripción Botánica: Árbol de aproximadamente 30 m de altura, ordinariamente menos que un cuarto de altura, corteza delgada, suave, ramas glabras o no, hojas pecioladas, oblongo-ovadas a ovadas, 3-9 cm de ancho, acuminadas, obtusas o redondeada en la base, doblemente aserrada, a menudo un poco lobada, glabra encima, pilosa o vilosa en la parte inferior a lo largo de la nervadura, pero los pierden con la edad, pálidas o ferruginosas. Amentos estaminales de 4-10 cm de longitud; estróbilos pistilados sésiles o pedunculados, regularmente 2.3 cm de longitud, algunas veces un poco más pequeños (10).



Figura 32. Árbol de ilamo.

Es un árbol de 8 – 25 metros con corteza café grisácea. Sus hojas son verdes y lustrosas. Son oblongas (8 – 12 cm largo) alternas, aserradas y provistas con glándulas amarillas en el envez. Las inflorescencias masculinas están dispuestas en amentos. Tiene conos. Se encuentra en bosques mixtos asociados con encino (*Quercus sp.*) a alturas de 1350 a 3000 msnm. Es muy común ver grandes rodales de solamente esta especie en el altiplano, especialmente en terrenos secos. De la corteza se extrae tinte café amarillento y café para teñir madera y algodón para tejidos. La madera se usa comúnmente para leña y ocasionalmente para carpintería. Es una planta de crecimiento rápido (10).

Anona

Nombre científico: *Annona reticulata* L

Familia: Annonaceae.

Descripción botánica: Es un árbol bajo de 3-7 m de alto, el fuste con un diámetro de 30 cm o menos, ramificado ampliamente cerca de la base. Las hojas son dísticas, de pecíolos cortos, el ápice es gradualmente largo puntiagudo. Las flores están unidas en inflorescencias cortas, con 2 a 10 flores colocadas axilarmente (Ochse 1986). El fruto es acorazonado o esférico de 8-15 cm de diámetro, la pulpa variable según el cultivar, desde jugosa y muy aromática, hasta



Figura 33. Fruto de anona.

dura y de sabor repulsivo. Alta variabilidad en la presencia de grupos de células duras, como granos de arena. El color externo e interno varía según el cultivar (Hernández y León 1992). Según Morton (1987) el contenido nutricional del fruto para una porción de 100 g comestible es el siguiente: humedad 68.3 a 80.1 g, carbohidratos 20 a 25.2 g, proteínas 1.17 a 2.47 g, grasa 0.5 a 0.6 g, ceniza 0.5 a 1.11 g, fibra cruda 0.9 a 6.6 g y otros elementos en menor cantidad como calcio, fósforo, caroteno, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico.

Es una especie que se adapta a diversas condiciones climáticas; desde los cálidos, templados a fríos, suelos profundos y ricos en materia orgánica. Crece bien en altitudes inferiores a 1,500 m sobre el nivel del mar, en clima cálido y seco, con temperaturas medias comprendidas entre 25 °C y 28 °C, precipitaciones superiores a 1,000 mm anuales y una estación seca marcada. No resulta exigente en cuanto al suelo, pero no tolera la asfixia radicular. Se multiplica por semillas, que germinan de 30 a 65 días después de haber sido plantadas, o por injerto (escudete o enchapado) sobre patrones de las especies. Los marcos de plantación varían entre 4 x 4 y 5 x 7 m, lo que supone densidades comprendidas entre 625 y 286 plantas/ha. Entra en producción al tercer año, y da de 12 a 24 frutos por árbol al año (1,2).

Apazote

Nombre científico: *Teloxys ambrosioides* L.

Familia: Amaranthace.

Subfamilia: Chenopodioideae

Descripción botánica: Plantas anuales o perennes, erectas o ascendentes, de un metro o menos de alto, tallos simples o ramificados, glandular villosos o tomentulosos cerca de la inflorescencia. Hojas de abajo pecioladas, los limbos de 3 a 10 cm de largo y de 1.5 a 5.5 cm de ancho, oblongo ovalados a lanceolados aserrados e irregularmente sinuados dentados, obtusos o atenuados en el ápice, cuneados en



Figura 34. Plantas de apazote.

la base, copiosamente dotados de glándulas, algunas veces faltantes, cortamente villosos o glabros. Flores usualmente en aglomerados densos, en densas o interrumpidas espigas, siendo éstas foliáceas o desnudas.

No se cultiva comercialmente, sino que se recolectan en el campo. Crece en cualquier terreno, sin embargo es más fácil encontrarla en áreas pedregosas, arenosas, húmedas, soleadas, de elevaciones medias y bajas. Puede reproducirse por medio de semillas y estacas, sembrándolas directamente en el terreno (1, 2).

Bledo

Nombre científico: *Amaranthus hybridus L.*

Familia: Amaranthaceae

Subfamilia: Amaranthoideae

Descripción botánica: El bledo es una especie anual, herbácea o arbustiva de diversos colores que van del verde al morado o púrpura con distintas coloraciones intermedias. La raíz es pivotante con abundante ramificación y múltiples raicillas delgadas, que se extienden rápidamente después que el tallo comienza a ramificarse, facilitando la absorción de agua y nutrientes, la raíz principal sirve de sostén a la planta, permitiendo mantener el peso de la panoja. Las raíces primarias llegan a tomar consistencia leñosa que



Figura 35. Planta de bledo.

anclan a la planta firmemente y que en muchos casos sobre todo cuando crece separada de otras, alcanza dimensiones considerables que se pueden observar en un macroscópico.

El tallo es cilíndrico y anguloso con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada, alcanza de 0.4 a 3 m de longitud, cuyo grosor disminuye de la base al ápice, presenta distintas coloraciones que generalmente coincide con el color de las hojas, aunque a veces se observa estrías de diferentes colores, presenta ramificaciones que en muchos casos empiezan desde la base o a media altura y que se originan de las axilas de las hoja. Las hojas son pecioladas, sin estípulas de forma oval, elíptica, opuestas o alternas con nervaduras prominentes en el envés, lisas o poco pubescentes de color verde o púrpura cuyo tamaño disminuye de la base al ápice, presentando borde entero, de tamaño variable de 6.5-15 cm. Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación.

Se siembra principalmente por semilla y de forma directa. La semilla se coloca en tierra suelta, debe sembrarse en los meses de marzo y abril, ya que la humedad provoca daños al cultivo, la semilla se coloca en surcos en forma de chorro a 1cm de profundidad y se tapa con una fina capa de tierra; a los 4 – 6 días la semilla germina. Las semillas poseen

latencia escalonada de 30 a 365 días, por lo que se recomienda utilizar semilla que tenga un año de haber sido cosechada.

Después de germinar, 15 a 20 días se hace raleo para dejar 5cm de distancia entre planta. A los 35-40 días se puede hacer un segundo raleo para dejar 15 a 25 cm de distancia entre planta. En los primeros 15 días es necesario hacer limpias y evitar estancamiento de agua. Se debe aplicar Nitrógeno 15 y 25 días después de la siembra y Fósforo se debe aplicar a los 15 a 20 días de la siembra, se puede hacer junto con el nitrógeno (1, 2).

La cosecha de la hojas se hace a los 20 a 40 día después de la siembra, el corte se hace a 0.10 m del suelo (14).

Cacho de venado

Nombre científico: Acacia sp.

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Mimosoideae

Descripción botánica: Arbusto espinoso o árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 1 a 2 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 40 cm. Las hojas tienen forma de copa redondeada. Hojas plumosas, alternas, frecuentemente aglomeradas en las axilas de cada par de [espinas](#), [bipinnadas](#), de 2 a 8 cm de largo



Figura 36. Planta de cacho de venado.

incluyendo el pecíolo, con 2 a 7 pares de folíolos primarios opuestos y 10 a 25 pares de folíolos secundarios. Tronco corto y delgado, bien definido o ramificado desde la base con numerosos tallos. Ramas ascendentes y a veces horizontales, provistas de espinas de 6 a 25 mm de longitud. Corteza. Externa lisa cuando joven y fisurada cuando vieja, gris plomiza a gris parda oscura, con abundantes lenticelas dispuestas en líneas transversales. Interna crema amarillenta, fibrosa, con marcado olor y sabor a ajo. Grosor total: 5 a 6 mm.

Flores en cabezuelas de color amarillo, originadas en las axilas de las espinas, solitarias o en grupos de 2 a 3. Muy perfumadas, de 5 mm de largo; cáliz verde, campanulado, papiráceo de 1,8 mm de largo; corola amarillenta o verdosa, de 2,3 mm de largo. Sus brillantes flores están apiñadas en bolas densas y mullidas y con frecuencia cubren el árbol en forma tal que éste da la sensación de una masa amarilla. Vainas moreno rojizas, semiduras, subcilíndricas, solitarias o agrupadas en las axilas de las espinas, de 2 a 10 cm de largo, terminadas en una punta aguda, valvas coriáceas, fuertes y lisas, tardíamente dehiscentes. Permanecen en el árbol después de madurar. Semillas reniformes, de 6 a 8 mm de largo, pardo-amarillentas, de olor dulzón y con una marca linear en forma de "C". La testa de la semilla es impermeable al agua.

Las especies del género *Acacia*, pueden propagarse por semilla, la cual requiere de tratamiento germinativo (sumergir las semillas en agua caliente o agua en agua fría por dos días). Se utiliza la siembra directa o en bolsas. Si es en bolsas, el transplante se hace cuando tenga el diámetro de un lápiz con distanciamientos de 2 a 3 m (11).

Canela

Nombre científico: *Cinnamomum zeylanicum* Nees

Familia: Lauraceae

Descripción botánica: El árbol suele crecer hasta 12 m de altura, se poda de modo que emita cuatro o cinco tallos. Cuando la corteza empieza a adquirir una tonalidad castaño oscura, se cosechan los tallos, que pueden haber alcanzado 2.5 m de altura y 5 cm de diámetro en la base y se conforman otros nuevos para que sigan creciendo en su lugar. Después de eliminar del árbol las hojas y ramillas, se desprenden las cortezas externa e interna (1, 10).

Es un árbol que llega a medir hasta 12 m de alto. Su



Figura 37. Árbol de canela.

tronco es grueso y la corteza de color rojizo que se desprende fácilmente. Sus hojas son de color verde brillante, duras y con dientecitos a todo su alrededor. Las flores son pequeñas de color verdoso y nacen en la punta de las ramas, el fruto es pequeño y redondo.

La multiplicación se realiza por estacas, por acodos o por semillas, que se plantan o siembran en vivero. Transcurrido un año, se lleva a cabo el establecimiento de las plantas en el terreno definitivo, dejando entre ellas 5 m de distancia.

La primera cosecha de corteza se realiza durante el cuarto año después de la poda de formación y, después, cada dos años. Se consiguen rendimientos de entre 100 y 160 kg/ha de corteza. La producción aumenta con la edad del árbol, que tiene una vida útil de más de veinte años.

Todo el árbol es muy aromático y florece de mayo a julio. Crece en terrenos cultivados, soleados, húmedos y bien drenados.

En San Juan no se cultiva el árbol, el material necesario para realizar el teñido se compra en el mercado regional (1,2).

Cedro

Nombre científico: *Cedrela mexicana M. Roem.*

Familia: Meliaceae

Descripción botánica: Árbol de mediano a grande de 12 a 60 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 60 cm a 2.5 m. Copa ancha y redonda. Ramificaciones gruesas con lenticelas redondas en ramas jóvenes. Fuste recto, bien formado, cilíndrico; con contrafuertes en la base. Corteza externa amarga y de color rojizo, profundamente fisurada. Interna color rosada, cambiando a pardo amarillenta. Posee olor a ajo y sabor amargo. Hojas compuestas, alternas paripinnadas y grandes, hasta de 1 m de largo. Peciolos de 8 - 10 mm. de largo, delgados,



Figura 38. Árbol de cedro.

foliolos 10-30 opuestos, oblicuamente lanceolados, comúnmente de 4.5 a 14 cm de largo y 2.0 a 4.5 cm. de ancho, largamente acuminados, en la base de un lado anchamente redondeados y por el otro agudo (desigual) glabros o más o menos glabros o puberulentos en las venas del envés. Flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia, colocadas en panículas terminales o axilares de 35 a 35 cm. de largo; los pedicelos de 1 a 2 mm. de largo, cáliz esparcidamente puberulento, los lóbulos agudos, pétalos oblongos de color crema verdoso, 5 a 6 mm de largo, agudos u obtusos, velutinoso puberulentos; filamentos glabros. Frutos en cápsulas con dehiscencia longitudinal septicida (se abre en cinco carpelos), 4 a 7 cm de largo; es leñoso, color café oscuro, de superficie externa lenticelada y lisa; el fruto se desprende una vez liberadas las semillas; en [estado](#) inmaduro, poseen un color verde y al madurar se tornan café oscuro. Contiene un exudado blanquecino, con fuerte olor a ajo antes de madurar. Tiene de 20 a 25 semillas pequeñas y alargadas. Semillas aladas, color pardo, elíptica, miden 1.2 a 4.0 cm de largo y entre 5 a 8 mm de ancho, con la parte seminal hacia el ápice del fruto; la testa es de color castaño rojizo; el embrión es recto, comprimido, color blanco o crema y ocupa gran parte de la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones grandes, planos, foliáceos, frondosos, ligeramente ovoides; la radícula es corta e inferior; estas semillas presentan una delgada capa de endospermo, triploide, firme, carnoso, amargo, blanco y opaco.

Es una especie que se desarrolla en clima húmedo cálido, con precipitaciones de 1,500 a 5,000 mm/año y en suelos profundos y bien drenados. La propagación se puede hacer por tocones o semillas, las cuales se siembran en semilleros para su germinación (8 – 10 días). Después de 2 a 3 meses, las plántulas son transplantadas a terreno definitivo. En el caso de los tocones (pseudo estacas), se debe esperar un año antes repicarlas. Esta especie crece aproximadamente 1.50 m por año (11).

Clavel

Nombre Científico: *Hibiscus rosa-sinensis* L.

Familia: Malvaceae

Subfamilia: Malvoideae

Descripción botánica: Arbusto perenne de la familia de las malváceas, de hasta 9 metros de altura en su hábitat natural y unos 5 metros como planta cultivada. Tallos erectos, ramificados, y en muchos casos numerosos. Hojas alternas y dentadas, brillantes de color verde oscuros. Flores reunidas en parejas o solitarias, muy destacadas de hasta 20 cm de diámetro, con los pistilos y estambres muy prominentes. Las flores solamente aguantan un día, aunque la planta está continuamente produciendo nuevas flores mientras el clima sea cálido.



Figura 39. Planta de clavel.

Muchas de las especies pertenecientes al género *Hibiscus*, dentro de las que se encuentra el Clavel, no forman semilla, por lo que deben reproducir por métodos vegetativos, los cuales garantizan uniformidad en la producción. Los métodos vegetativos que se utilizan son: esquejes, acodos aéreos e injertos, siendo los esquejes los más utilizados. Preferentemente deben utilizarse esquejes de madera tierna o semidura. El empleo de hormonas de enraizamiento, aunque no se hace imprescindible, si es aconsejable. El período de enraizado puede durar de 4 a 6 semanas, y durante el mismo es conveniente mantener altos niveles de luz y humedad (1, 6).

En cuanto al cultivo, aunque son en general plantas que no requieren cuidados especiales, si debe regarse y fertilizarse con un abono 2:1:2.5. Requieren de abundante agua, ya que de lo contrario se les cae las hoja (10, 22).

Coco

Nombre científico: *Cocus nucifera* L.

Familia: Arecaceae

Descripción Botánica: El Cocotero es una planta muy longeva, puede alcanzar los 100 años de vida; tiene un tronco único, alto hasta 20-30 metros, con corteza lisa y gris marcada por las cicatrices anulares de las hojas viejas. Las hojas, de 4 a 6 m de largo, son pinnadas, compuestas por foliolos linear-lanceolados, más o menos recurvados, rígidos y de color verde



Figura 40. Planta de coco.

brillante. Las inflorescencias, que nacen en la axila de las hojas, están envueltas por una espata carenada, son espádices ramificados en los que las flores femeninas se disponen en la base y las masculinas en el ápice. Las flores tienen pétalos lanceolados, 6 estambres y un ovario formado por 3 carpelos soldados. La polinización es cruzada, de tipo anemófila o entomófila. El fruto, grueso como una cabeza de hombre y con 1-2 kg de masa, es una drupa con epicarpo delgado, liso y de color marrón grisáceo, mesocarpo fibroso, de unos 4-8 cm y endocarpo leñoso; siendo ligero puede ser transportado por el mar a grandes distancias, sin que su germinación sea perjudicada. En el interior contiene una única semilla rica en sustancias de reserva localizadas en el endospermo, que es en parte líquido (leche de coco) y en parte sólido (pulpa). En el momento de la germinación del embrión, la radícula atraviesa uno de los tres poros germinativos visibles también desde el exterior (10).

El coco es una planta poco cultivada en San Juan La Laguna, la cual se encuentra en terrenos arenosos, necesita temperaturas arriba de 20°C para su desarrollo, con pendientes muy mínimas.

Es una especie que requiere al menos 130 mm de lluvia mensuales, con un período seco (precipitación mensual menor de 50 mm) que no exceda de tres meses consecutivos. La temperatura media anual óptima se encuentra entre los 27 °C y los 28 °C, con un límite inferior de 20 °C. No existe límite superior de iluminación, pero es preciso evitar regiones poco soleadas. La humedad atmosférica debería estar entre el ochenta y el noventa por ciento, sin bajar nunca del sesenta por ciento. Los suelos han de ser arenosos, mullidos, profundos, y con buena aireación y capacidad de drenaje. El pH puede variar entre 5 y 8. Se adapta a suelos pobres en nutrientes y tolera bien las aguas salobres. El cocotero se multiplica sembrando los cocos. La germinación se produce sin que sea necesario recurrir a técnicas de forzado, pero para acelerar el proceso se suele hacer un corte tangencial en la cáscara del fruto, de modo que se humidifica más rápidamente. Transcurridas entre cuatro y ocho semanas, según la naturaleza del material, comienza la germinación, que se completa al cabo de cuatro o cinco meses. Al comenzar la germinación, los cocos se colocan en el vivero. Allí se realiza una selección, eliminando los que germinan tardíamente y las plantas que cuando nacen presentan algún defecto. Las plantas se disponen formando un triángulo rectángulo de 9 m de lado en el primer caso y de 8 m en el segundo. Los hoyos para la plantación tienen entre 0.8 y 1 m de diámetro. Ha de evitarse enterrar en exceso el cuello de la plántula (1, 11).

La primera cosecha se da a los 6 u 8 años y puede producir entre 15 a 150 nueces por palma (1,11).

Cúrcuma

Nombre científico: *Curcuma longa* L.

Familia: Zingiberaceae

Descripción Botánica: Hierba perenne, acaule, con rizomas aromáticos de color amarillo brillante en su interior. Hojas con pecíolos largos; limbo oblongo o elíptico, de 30 a 50 cm de largo y de 8 a 18 cm. de ancho, estrecho hacia la base y acuminado en el ápice. Flores amarillas agrupadas en llamativas espigas basales, acompañadas de brácteas violáceas. Fruto capsular, globoso, 3-valvo; semillas ovoides, comúnmente



Figura 41. Planta de cúrcuma en jardín.

arelladas (1, 10). La cúrcuma es una hierba que fue domesticada hace poco tiempo en San Juan La Laguna, se cultiva en el vivero de la asociación Lema', en suelos ricos con materia orgánica, con pendientes bajas y temperaturas de 12 a 24°C.

Es una especie que para desarrollarse bien requiere de lo siguiente: clima tropical o sub tropical, temperatura elevada, agua abundante (1,550 – 5,000 mm/año), suelo permeable, arenoso, suelto, cenagoso u orillas de ríos. Su propagación es por cortes del rizoma, los cuales se guardan por cuatro meses cubiertos a la sombra. Los rizomas se colocan en cama de germinación con distanciamientos de 25 x 25 y 45 x 60 cm, el guineo se siembra directamente en el campo abriendo agujeros de 0.5 x 1 m y rellenándolos con broza. Con la cúrcuma a la hora de la cosecha se deben sacar los rizomas tiernos y resembrar el rizoma madre (1, 11).

Chipilín

Nombre científico: *Crotalaria longirostrata* Hook and Arn.

Familia: Fabaceae

Descripción Botánica: Planta herbácea, 1.5 m de alto; tallos estrigosos o glabros. Hojas trifoliadas, ovado-elípticas, 3-7 cm de largo, agudas, verde, glabras arriba. Pálidas abajo. Racimos florales opuestos a las hojas, densos o laxos, múltiples flores, cáliz estrigoso, 7-8 mm de largo, corola amarillo brillante, 1.5 cm de largo, glabra. Legumbre, 2-3.5 de largo, densamente estrigosa, redondeada (1).



Figura 42. Planta de chipilín.

El pericón es una planta que se encuentra en los jardines de la mayoría de las casas del pueblo, debido a que es apetecible por los habitantes de San Juan La Laguna, se desarrolla en el pueblo a temperaturas de 12 a 24°C, en suelos que pueden ser arcillosos o franco arcillosos.

Es una especie que se puede cultivar entre 0 – 2300 msnm, es abundante en campos de cultivos, en bosques de pino y encino. Ha sido domesticado y cultivado en jardines cumpliendo además la función de ornamento. Se reproduce por semillas sin requerir algún tipo de distanciamiento espacial, no necesita fertilización y ningún tipo de manejo agronómico. Después de 120 días entra en etapa de floración, momento en el cual es utilizado para el consumo humano (1,11).

Encino

Nombre científico: *Quercus* sp.

Familia: Betulaceae

Descripción Botánica: Árbol de 12-20 m de alto o más, con el tronco hasta de 1 m de diámetro; corteza en placas alargadas de color pardo oscuro; ramillas de 1-2.5 mm de diámetro, al principio con un denso tomento de color amarillo, al madurar escasamente pubescente, de



Figura 43. Árbol de encino.

color castaño oscuro, rojizo a casi negro, con pocas a muchas lenticelas; yemas de 2.5-3 mm de largo, ovoides de color castaño rojizo, casi glabras, las escamas ciliadas; estípulas linear-lanceoladas, membranosas y pilosas, deciduas antes de que las hojas alcancen la mitad de su desarrollo, de 4-7 (-7) mm de largo; hojas rígidamente coriáceas, muy diferentes de ambas superficies, estrechas y enteras, angostamente elípticas o un poco lanceoladas u oblanceoladas, de (2.5-) 4 (-10) cm de largo y de (0.7-) 1-2 (-3.5) cm de ancho, con frecuencia angostas a redondeadas o subagudas, ápice aristado y la base subcordada a abruptamente redondeada; bordes revolutos; nervaduras de 10-17 en cada lado, muy divergentes, algunas de ellas casi levantadas en ángulos rectos, otras encorvadas hacia delante y anastomosándose en el borde, algunas veces forman evidentes arcos interconectados; haz duro, un tanto lustroso, de color verde-grisáceo, esencialmente glabro al madurar o con la nervadura central tomentosa cerca de la base, las nervaduras primarias impresas, las más finas forman un retículo pálido y elevado sobre un fondo verde; envés de color amarillo-grisáceo, cubierto por un tomento persistente más bien disperso que podría opacar completamente las características de la superficie incluyendo las nervaduras secundarias o cuando es más delgada la pubescencia sólo puede observarse la epidermis ampollosa a través de ella; pecíolos rojizos y un tanto tomentosos de 2-8 mm de largo, 1-1.2 mm de diámetro en la base; fruto bianual, solitario o

en pares, los pedúnculos de 5-12 mm de largo, 3-5 mm de ancho o más con frecuencia muy engrosados como ramillas; cúpula hemisférica engrosada de la base con los bordes rectos o inclinados, comúnmente con los márgenes involutos de 15-22 mm de diámetro, las escamas tomentosas, ápices obtusos, algunas veces glabrescentes; bellota corto-ovoide de 10-16 (-25) mm de largo, 10-15 mm de diámetro, finamente puberulenta, cerca de una tercera parte de su largo incluida en la cúpula; fructifica de octubre a noviembre (10).

Es un árbol dominante de la región, el cual se encuentra en terrenos con pendientes que abarcan de 8 a 32 %, para su desarrollo necesita temperaturas comprendidas que oscilan entre 12 a 24°C, y suelos pedregosos (10).

Es una especie arbórea que se desarrolla entre los 1000 – 3000 msnm, muchos de los bosque de Guatemala están dominados por pino y encino. Se reproduce por semillas, las cuales son colectadas y sembradas en los viveros locales, posteriormente se llevan a las montañas para la reforestación. El porcentaje de germinación es de 60% lo cual disminuye la capacidad de producción de esta planta. Un año después de establecida la planta se procede a realizar un plateo, en algunos casos las personas elaboran brechas corta fuego para prevenir los incendios forestales (11).

Flor de muerto

Nombre científico: *Tagetes erecta* L.

Familia: Asteraceae

Descripción Botánica: Planta herbácea de 1 m de alto, glabra y fragante. Hojas compuestas, opuestas, 5 hasta 17 pinnadas, pecioladas, pinnas lanceoladas, aserradas, 3-8 cm x 0,4-0,8 cm, presentan nervaduras con los bordes dentados. Inflorescencia, una sola cabezuela terminal, de color amarillo, largamente pedunculadas, pedúnculo de 10,5 cm de largo, involucre cilíndrico de 11



Figura 44. Planta de flor de muerto.

mm de largo, las brácteas externas verde amarillo, hasta 3 cm de largo, flores de radio femeninas, corolas liguladas, lígulas amarillas de 8 mm de largo; flores del disco hermafroditas, corola tubulosa, fruto aquenios lineales negros. Crece en huertos y en terrenos de cultivo (1, 10).

La flor de muerto crece naturalmente en los alrededores del pueblo y también es cultivada en jardines, se desarrolla muy bien en el pueblo en suelos de color negro con mucha materia orgánica.

No se encontró información sobre la especie de Flor de muerto presente en la comunidad, por lo que se tomo como referencia datos de *Tagetes lúcida*, especie que se encuentra en Sololá según Mac Vean A. (2006) (11). Esta especie se puede reproducir por semilla, la cual debe ser puesta a secar en la sombra. Posteriormente se seleccionan los aquenios más pesados, para ello se hace un soplado de la semilla. Después la semilla se puede colocar en tabloncillos o camas germinadoras las cuales se llenan de una mezcla de partes iguales de arena y broza. Después de 40 a 45 días la plántula puede ser transplantada al campo. La propagación por esquejes también es posible en camas de enraizamiento de 1 m de ancho y 30 cm de altura; en esta se colocó una mezcla de broza y arena de río. Los esquejes deben ser la parte basal y media del tallo y tener por lo menos tres nudos (11, 6).

Fríjol abono

Nombre científico: *Mucuna pruriens* (L.) Swartz

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Planta trepadora, herbácea, pequeña o grande que crece sobre arbustos o árboles pequeños, con los tallos pilosos; folíolos rómbico-ovados, asimétricos, delgados, de 8 a 15 cm de largo, escasa o densamente pilosos en el haz, densamente pilosos en el envés.

Inflorescencias en racimos; la mayoría corto pedunculados, con las flores púrpuras o púrpuras rojizas, a veces amarillentas en la base o raramente amarillas de 2.5 a 3.2 cm de largo.

Vainas oblongas cafés, pubescentes de aproximadamente 4 a 8 cm de largo por 1.5 cm de ancho y con tricomas hirsutos urticantes y caedizos con 3 a 6 semillas, las cuales son subglobosas, blancas, cafés o negro-moteadas, brillantes cuando están maduras, de 10 a 12 mm de largo con el hilo blanco saliente (Adams, 1972; Calegari *et al.*, 1993; Standley y Steyermark, 1946). Florece entre los meses de octubre a marzo y fructifica de noviembre a marzo (Adams, 1972).

El frijol abono o mucuna tiene los siguientes requerimientos para su propagación: temperaturas entre 13 - 32°C y precipitación de 400 – 2000 mm/año. Se reproduce por semillas y se puede sembrar en asocio con yuca o maíz para no perder tiempo y espacio. Se siembra una o dos semanas después del maíz, si crece demasiado alto, se corta las puntas para que se desarrolla lateralmente y no en altura. Luego de cosechar el maíz se deja crecer el terciopelo hasta la primera del año siguiente. Tiene rendimientos de 8-20 qq/mz (571-1428 kg/ha) (1, 6).



Figura 45. Planta de frijol abono.

Guayaba

Nombre científico: *Psidium guajaba* L.

Familia: Mirtaceae

Descripción botánica: Árbol o arbusto, de 4 a 11 m de altura de corteza lisa y parda. Hojas simples, opuestas, de 7.5 a 14 cm de largo por 2.5 a 4.5 cm de ancho, elípticas a elíptico-oblongas, margen entero. Flores solitarias o hasta 3 por áxila, blancas. Frutos de hasta 6 cm de diámetro. Frutos comestibles el fruto es globoso amarillo cremoso de 3 a 6 de diámetro, su pulpa es amarillenta o



Figura 46. Planta de guayaba.

rosada con muchas semillas duras y pequeñas (1, 10). La guayaba se encuentra como sombra de café, se desarrolla en suelos ricos en materia orgánica, con pendientes muy bajas y temperaturas que predominan en el pueblo.

Puede cultivarse en climas tropicales, no resulta muy exigente en materia de lluvia; se adapta a regímenes con precipitaciones de entre 1,000 a 3,000 mm al año. Crece en todo tipo de suelos con pH de 4.5 a 8.2. Soporta los calores fuertes y las insolaciones elevadas siempre que disponga de agua suficiente (2).

Su propagación se realiza por semillas o por injerto. En el primer caso, los marcos de plantación varían entre 7 x 7 y 10 x 10 m, mientras que en el segundo se reducen hasta 5 x 5 m (11).

Responde bien a la aplicación de fertilizantes minerales; como dosis podría recomendarse 150 g por árbol de abono 8:8:8 o 10:10:5. Sólo debe regarse en casos de extremado déficit hídrico. Los árboles, tanto los injertados como los propagados por semillas, empiezan a producir a partir del segundo año. Los rendimientos anuales varían de 20 a 50 kg por árbol (11).

Banano

Nombre científico: *Musa sapientum* L

Familia: Musaceae

Descripción botánica: El banano no es un [árbol](#), sino una [megaforbia](#), una [hierba](#) perenne de gran tamaño. Como las demás especies de *Musa*, carece de verdadero [tronco](#). En su lugar, posee vainas foliares que se desarrollan formando estructuras llamadas pseudotallos, similares a fustes verticales de hasta 30 cm de diámetro basal que no son [leñosos](#), y alcanzan los 7 m de altura.

Las [hojas de banana](#) se cuentan entre las más grandes del [reino vegetal](#). Son lisas, tiernas, oblongas, con el ápice trunco y la base redonda o ligeramente cordiforme, verdes por el haz y más claras y normalmente glaucas por el envés, con los márgenes lisos y las nervaduras pinnadas, amarillentas o verdes. Dispuestas en espiral, se despliegan hasta alcanzar 3 m de largo y 60 cm de ancho; el [pecíolo](#) tiene hasta 60 cm.

Unos 10 a 15 meses después del nacimiento del pseudotallo, cuando éste ya ha dado entre 26 y 32 hojas, nace directamente a partir del rizoma una [inflorescencia](#) que emerge del centro de los pseudotallos en posición vertical; semeja un enorme [capullo](#) púrpura o violáceo que se afina hacia el extremo distal, con el pedúnculo y el [raquis](#) glabros. Al abrirse, revela una estructura en forma de [espiga](#), sobre cuyo tallo axial se disponen en espiral hileras dobles de [flores](#), agrupadas en racimos de 10 a 20 que están protegidos por [brácteas](#) gruesas y carnosas de color purpúreo. A medida que las flores se desarrollan, las brácteas caen, un proceso que tarda entre 10 y 30 días para la primer hilera.

El [fruto](#) tarda entre 80 y 180 días en desarrollarse por completo. En condiciones ideales fructifican todas las flores femeninas, adoptando una apariencia dactiliforme que lleva a que se denomine las hileras en las que se disponen. Puede haber entre 5 y 20 manos por



Figura 47. Planta de banano.

espiga, aunque normalmente se trunca la misma parcialmente para evitar el desarrollo de frutos imperfectos y evitar que el capullo terminal insuma las energías de la planta. El punto de corte se fija normalmente en la "falsa mano", una en la que aparecen frutos enanos. En total puede producir unos 300 a 400 frutos por espiga, pesando más de 50 kg.

El fruto es una [falsa baya](#) epígina de 7 a 30 cm de largo y hasta 5 de diámetro, que forma un racimo compacto. Está cubierta por un pericarpo coriáceo verde en el ejemplar inmaduro y amarillo intenso, rojo o bandeado verde y blanco al madurar. Es de forma lineal o falcada, entre cilíndrica y marcadamente angulosa según la variedad.

Es una planta exigente en materia de agua. En zonas con clima cálido y húmedo necesita por término medio entre 125 y 150 mm de agua mensuales, requerimientos que se incrementan en las zonas secas, cálidas y con mucho viento. Las plantas raramente soportan sequías de más de un mes: en estas condiciones el falso tallo puede doblarse y, si sopla viento, los limbos de las hojas se hacen jirones, agravando el efecto de la sequía. La temperatura óptima para el crecimiento se sitúa alrededor de 28 °C. Por encima de 35 °C se producen anomalías, mientras que por debajo de los 24 °C el crecimiento se reduce, hasta detenerse por completo cuando la temperatura alcanza los 11 °C (1).

El material de propagación del banano se obtiene en viveros o directamente donde existen las plantaciones, se obtiene trozos de rizomas o para producir hijuelos enraizados a partir de los rizomas. Cuando se emplea este último método, se corta la inflorescencia de las plantas madre seleccionadas y, a las seis semanas, se arrancan los hijos (denominados también semillas, colinos, o rejones o banderas) que presenten un diámetro por encima de los 15 cm. Para ello, se extrae la tierra que hay junto al hijo hasta unos 25 cm de profundidad y se corta la unión con la planta madre. Una vez sacado el hijo, se corta el falso tallo de la planta madre a unos 20 cm del rizoma, y se acumula encima una capa de tierra, para protegerlo de los golpes (1).

Los hijos o semillas del banano se plantan a razón de 1500 o 2500 plantas/ha, según el desarrollo de la variedad y el número de cargadores (tallos productivos) por planta. El marco de plantación resulta muy variable; depende sobre todo del modo de producción seleccionado (con uno o con dos cargadores). Una vez escogidos los puntos de siembra,

hay que cavar un hoyo, en el que se coloca la semilla, acumular tierra alrededor y sobre el rizoma, y apisonarla; si es necesario se regará (1).

La primera aplicación de fertilizante se lleva a cabo a los tres meses de la plantación, con unos 115g de urea por planta. Más adelante, y en función del estudio del suelo y de las producciones previstas, se realizarán nuevos aportes de nitrógeno, a razón de unos 500 g de urea por planta al año, distribuidos entre un mínimo de tres y un máximo de doce aplicaciones. El abono fosfatado resulta útil en los suelos ácidos; suele aplicarse cada tres, cuatro o cinco meses (1).

Las necesidades hídricas de la planta están en torno a los 72 lts de agua/año. Por último, puede ser necesario apuntalar o sujetar las plantas (sobre todo cuando se emplean cultivares con un hábito de crecimiento inclinado) si existe el riesgo de una alta incidencia de nematodos u otros parásitos del suelo que afecten el desarrollo del sistema radicular, o si el clima es muy lluvioso, lo que disminuye la resistencia mecánica del suelo. Para esta operación se usan puntales, rígidos o flexibles, o cables aéreos (1).

Mango

Nombre científico: *Mangifera indica* L

Familia: Anacardiaceae

Descripción botánica: El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano, de 10-30 m de altura. El tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm de diámetro, cuya corteza de color gris – café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotitas de resina. La corona es densa y ampliamente oval o globular. Las ramitas son



Figura 48. Frutos de mango.

gruesas y robustas, frecuentemente con grupos alternos de entrenudos largos y cortos que corresponden al principio y a las partes posteriores de cada renuevo o crecimientos sucesivos; son redondeadas, lisas, de color, verde, amarillento y opacas cuando jóvenes; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes. Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado,

coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde – amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho, y enteros con márgenes delgados transparentes, base agua o acuñada y un tanto reducida abruptamente, ápice acuminado. Las hojas tienen nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta y conspicua y de 12-30 pares de nervaduras laterales más o menos prominentes; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1,5-7,5 cm de largo.

Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm de largo, de 3-25 cm de diámetro; las raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde–amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes o blancas peludas; las brácteas son oblongas–lanceoladas u ovadas–oblongas, intensamente pubescentes, se marchitan y caen pronto y miden de 0,3-0,5 cm de largo. Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, se producen en las cimas densas o en la últimas ramitas de la inflorescencia y son de color verde–amarillento, de 0,2-0,4 cm de largo y 0,5-0,7 cm de diámetro cuando están extendidas. Los sépalos son libres, caedizos, ovados u ovados–oblongos, un tanto agudos u obtusos, de color verde–amarillento o amarillo claro, cóncavos, densamente cubiertos (especialmente en la parte exterior) con pelos cortos visibles, de 0,2-0,3 cm de largo y 0,1-0,15 cm de ancho. Los pétalos permanecen libres del disco y son caedizos, ovoides u ovoides–oblongos, se extienden con las puntas curvadas, finamente pubescentes o lisos, de color blanco–amarillento con venas moradas y tres o cinco surcos de color ocre, que después toman el color anaranjado; ellos miden de 0,3-0,5 cm de largo, y 0,12-0,15 cm de ancho; los pétalos viejos a veces tienen márgenes rosados, el disco es grande, notoriamente de cuatro o cinco lóbulos arriba de la base de los pétalos, surcado, esponjoso, de color de limón, convirtiéndose después a blanco translúcido, durante la antesis es mucho más ancho que el ovario y de 0,1-0,15 cm de alto. Los estambres pueden ser de cuatro a cinco, desiguales en su longitud, siendo fértiles sólo uno o dos de ellos, el resto está reducido a diminutos estaminoides, de color morado o blanco amarillento; los estambres perfectos miden de 0,2-0,3 cm de largo, con las anteras ovoide–oblongas, obtusas, lisas. Las flores estaminadas carecen de ovario rudimentario y sus estambres son centrales, reunidos cercanamente por el disco. El ovario en la flor perfecta es conspicuo, globoso, de color limón o amarillento y de 0,2-0,15 cm de diámetro;

el estilo es lateral, curvado hacia arriba, liso y de 0,15-0,2 cm de largo; el estigma es pequeño y terminal. La polinización del mango es esencialmente entomófila, siendo los principales polinizadores, insectos del orden Díptera. El fruto es una gran drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembriónicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Generalmente los mangos poliembriónicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpo comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo. Su peso varía desde 150 g hasta 2 kg. Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa a ambos extremos, de 4-25 cm. de largo y 1.5-10 cm. de grosor. El color puede estar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta. La cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, jugoso y sabroso. La semilla es ovoide, oblonga, alargada, estando recubierta por un endocarpo grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne.

Requiere de precipitaciones mínimas anuales entre 1,000 y 1,200 mm, y de cuatro a seis meses secos, con lluvias inferiores a 60 mm mensuales. La floración tiene lugar durante la época seca, después de una lluvia de corta duración que, normalmente, basta para desencadenar la brotación de las yemas florales. La lluvia durante la floración provoca la caída de las flores. La temperatura del mes más frío debe ser de unos 15 °C. al mango le conviene una alta intensidad luminosa, que favorecerá el cuajado de los frutos y mejorará su color y aroma. Requiere de suelos bien oxigenados, de texturas areno-limosas, sin problemas de drenaje, y con un pH comprendido entre 5.5 y 6.5 (11).

Para la propagación se emplean las semillas de frutos procedentes de árboles seleccionados. Desde la siembra en semillero hasta la brotación suelen transcurrir dos o tres semanas. El trasplante se realiza con un marco de 40 x 80 cm, en vivero. En el vivero se realizará el injerto, con el método de púa, sobre patrones locales. Para ello, se desmocha el patrón a 40 cm del suelo, rasando completamente los brotes que queden por debajo. Otra alternativa consiste en injertar en patrones ya plantados de modo definitivo. El patrón ha de encontrarse en la época de crecimiento vegetativo y tener entre 1 y 1.5 cm de diámetro en la base. Durante la etapa de vivero, debe aplicarse un abono nitrogenado

cada dos meses. Además, conviene realizar aplicaciones foliares de boro, que pueden combinarse con las de fungicidas e insecticidas (11).

El establecimiento de las plantas de mango en el terreno definitivo se llevará a cabo en marco real, con distancias de 8 x 8, 10 x 10 o 12 x 12 m. El trasplante constituye una operación delicada. Debe realizarse al principio de época lluviosa y debe aplicarse una fertilización con un producto de alto contenido en fósforo. Transcurridos uno o dos meses, se llevarán a cabo un par de aplicaciones de nitrógeno, y al final de las lluvias, otra más. La cantidad exacta dependerá en cada caso del tipo de suelo. Después del segundo año, debe iniciarse un plan de fertilización acorde con las características propias de cada explotación, y dedicar especial atención al control de la acidez, lo cual se logra aplicando carbonato de calcio. Las especies injertadas producen los primeros frutos durante el segundo y tercer año, mientras que los no injertados producen frutos al cuarto año (11).

Palo Campeche

Nombre científico: *Hematoxylum campechianum* L.

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Cesalpinioideae

Descripción botánica: Es un árbol que llega a medir 6 metros de altura. Las [hojas](#) de 3-6 cm de largo son alternas, [perennes](#), crasas y obtusas por su base. Las [flores](#) tienen cinco [pétalos](#) y [corola](#) blanca que se juntan en cimas sujetas por un [pedúnculo](#). El [fruto](#) es una [drupa](#) de 1 cm de largo. Este árbol no se cultiva en San Juan la Laguna, el material necesario para realizar el tinte se compra en el mercado de la cabecera departamental (9).



Figura 49. Flores de palo campeche.

Palo de pito

Nombre científico: *Erythrina berteroana* Urban

Familia: Fabaceae

Descripción Botánica: Árboles o arbustos, raramente hierbas, ramas juveniles delgadas, acauladas, estípulas pequeñas, hojas pinadas 3 foliolos, las hojas largas y anchas, estípulas glandulares, flores largas, rojas o naranja en racimos terminales o axilares con brácteas y bractéolas pequeñas o sin ellas, cáliz truncado oblicuamente o lobulado o dentado.



Figura 50. Flores de palo de pito.

El pito es un árbol que se encuentra en las orillas de caminos y es utilizado también como cercos vivos en los terrenos del pueblo, se ubica en terrenos planos con suelos arcillosos y franco arcillosos, se desarrolla favorablemente a temperaturas de 12 a 24 °C (1).

Pertenece al género *Erithryna* el cual requiere de zonas muy húmedas y áridas para desarrollarse. En cuanto a los suelos, no es muy exigente. La propagación es por semilla o por estacas. Las semillas pueden conservarse por largo tiempo. Las estacas deben de ser de 0.5 a 2 m de largo, deben de provenir de ramas de 2 años como mínimo y deben tener diámetros de 5 – 8 cm. A cada estaca, antes de sembrarse, se le hace un corte en forma de cuña en la base, luego se entierra con ángulo de 60°C a por lo menos 20 -30 cm de profundidad en suelo con tierra floja. Una vez sembradas las estacas se debe apelmazar el suelo y envolver el extremo superior de estas, para evitar que se sequen. Dependiendo del uso que se le dará, así serán los distanciamientos. Con fines de sombra el distanciamiento es de 6 m; sí se le quiere dejar crecer la distancia entre planta es de 12 m; para cercas vivas 0.5 a 2 m; para tutores vivos de pimienta 2 a 2.5. Es necesario hacer desmoches a 3 ó 5 m de altura una o dos veces al año (1, 6).

Pericón

Nombre científico: *Tagetes lucida Cav.*

Familia: Asteraceae

Descripción Botánica: Hierba perenne aromática, glabra, erecta, 30-95 cm de alto, se levanta desde una base corta, gruesa y leñosa; cimosamente ramificada; ramas escasas, resinosa al secarse. Hojas opuestas, sésiles, oblongo-lanceoladas, 5-10 cm de largo, puntiagudas, finamente dentadas, con numerosas glándulas



Figura 51. Flores de pericón.

oleosas. Flores amarillas en pequeñas cabezuelas terminales; receptáculo cilíndrico, 9-10 mm de diámetro; 5-7 filarios subulados en el ápice, brácteas 3. Aquenios 6-7 mm de largo, estriados, pappus escamoso, 3 mm de largo (10, 11).

El pericón es una planta domesticada, la cual se cultiva en el vivero de la asociación Lema', que se propaga por esquejes, se desarrolla adecuadamente en el pueblo a temperaturas de 12 a 24°C y requiere de suelos ricos en materia orgánica (10, 11).

Es una planta erecta con fuerte olor. En la comunidad se han introducido pilones de Chimaltenango y posteriormente se distribuyeron en los huertos familiares o jardines de las mujeres que integran la asociación Lema'. No es necesario realizar tablones para la siembra, pero se recomienda hacerlos para facilitar el trabajo de podas para obtener el material tintóreo. Comúnmente se encuentra entre 1000 – 2000 msnm. No se le brinda un manejo agronómico, aunque la fertilización que la realizan con abono tipo bokashi y lombricompost elaborados por ellas (1, 11).

Pimienta

Nombre científico: *Piper nigrum* L.

Familia: Piperaceae

Descripción botánica: *Piper nigrum* L, es una planta lisa que trepa por medio de sus raíces adhesivas. Los tallos son redondos, con nudos muy engrosados, opacos y de color verde claro o verde amarillento. Las hojas son dísticas, de pecíolo corto, ampliamente ovadas – elípticas u ovadas – oblongas, con la base oblicua, obtusa o redondeada y el ápice abruptamente acuminado, coriáceo, de color verde oscuro y brillante por arriba, verde blanquecino o verde mar, opaco y densamente



Figura 52. Frutos de pimienta.

provisto de puntos blancos peludos por debajo, generalmente de 5 a 7 nervaduras rara vez 9 nervaduras, de 5-18 cm de largo y 2-12,5 cm de ancho. El pecíolo está surcado en su lado anterior, envainada la mitad inferior y es de 1-4 cm de largo. Las inflorescencias son colgantes o con espigas patentemente curvadas, de tallo corto y de 2-15 cm de largo. Las flores son pequeñas, generalmente unisexuales – dioicas, pero frecuentemente polígamas y levemente olorosas. Las brácteas de las flores femeninas son ampliamente ovadas, carnosas y adheridas al raquis. Las flores masculinas tienen dos estambres. Las flores femeninas tienen un ovario redondo, de tres a cuatro y rara vez cinco estigmas lanceolados. Las espigas de fructificación son de 5-20 cm de largo. Las bayas son sésiles, globosas, rojas cuando maduras, negras cuando secas y de 0,3-0,6 cm de diámetro (11).

Crece con éxito en temperaturas medias a elevadas de 22 a 26°C. No requiere alta cantidad de luz, la lluvia en un periodo de cuatro meses son suficientes. Requiere de suelos profundos y arenosos y se puede cultivar entre los 300 a 800 msnm. Se multiplica por estacas de 50 centímetros de longitud de tallo. En cultivo intensivo, el pimentero joven requiere una poda cuidadosa: durante los cuatro primeros años hay que podarlo 30 centímetros por sobre la poda precedente. Todos los años, al comenzar las lluvias, es necesario aportar un apropiado abonamiento mineral y orgánico para cada planta, a razón

de cinco kilogramos de compost más abono mineral. La fertilización es conveniente realizarla en tres oportunidades: Durante el trasplante, durante el crecimiento, y en plena producción. La dosis dependerá de los requerimientos del suelo y del cultivo. La pimienta no se cultiva en San Juan la Laguna y cuando es necesario realizar el teñido con esta planta, el material vegetal se compra en el mercado de la cabecera departamental de Sololá (11).

Saca tinta

Nombre científico: *Justicia tinctoria* (Hemsl.) D. Gibson

Familia: Acanthaceae

Descripción Botánica: Arbusto ramoso de 2 metros de altura, ramas de hasta 2 metros de largo, ramas terete, glabras, hojas con pecíolos de 0.5-2 centímetros de largo, lanceolada a oblongo-lanceolada, de 5 a 12 centímetro de largo, 1.5 - 5 centímetro de ancho, acuminada y atenuada en la base, glabras. Inflorescencias axilares espigosas de 3-10 cm de largo, flores secundarias con bracteas y bractéolas triangulares-subuladas, de 1-2 mm de longitud, glabras. Lóbulos del cáliz triangulares-subuladas, de 1.5 – 3 mm de longitud, glabros- ciliado. Corola rojo pálido, algunas veces anaranjado cerca de la base del tubo y sobre los labios, glabrosa en la parte externa, de 4-4.5 cm de largo, los labios entre 1.5 mm, el labio inconspicuamente bidentado, el labio inferior trilobulado, los lóbulos redondeados (10).



Figura 53. Planta de saca tinta.

La sacatinta es cultivada en un vivero que posee la asociación Lema', se desarrolla adecuadamente en suelos ricos en materia orgánica, con pendientes muy bajas o ninguna y a una temperatura de 12 a 24 °C. Es una planta que se propaga por estacas (10, 11).

Es un arbusto erecto de hasta 5m alto. En Guatemala se encuentra en todos los departamentos en alturas de 0 – 1880 msnm. Esta planta se encuentra en los huertos familiares donde no recibe ningún tipo de manejo agronómico. Se recomienda que sea sembrada en tablones y aun distanciamiento de 0.5m entre planta x 1m entre surco dependiendo de cuanto se quiera dejar crecer. La propagación es por semillas o esquejes (1, 11).

Remolacha

Nombre científico: *Beta vulgaris L.*

Familia: Amaranthaceae

Subfamilia: Chenopodioideae

Descripción botánica: La remolacha es una planta bianual. Durante el primer año forma su raíz y constituye las reservas. En el curso del segundo año aparecen sus flores agrupadas en espigas en la extremidad de los tallos. Lo que corrientemente se conoce como semilla es en realidad un glomérulo, es decir, la reunión de varios frutos, en general en número de 2 a 4, recubiertos de una envoltura leñosa poco permeable al agua.



Figura 54. Planta de remolacha.

La flor es hermafrodita. En ella existen órganos femeninos y masculinos, pero la fecundación es generalmente cruzada porque sus órganos femeninos y masculinos maduran en épocas diferentes. Es claro que este hecho es de la mayor importancia, porque al ser muy fácil la hibridación natural hace difícil la selección genealógica y el mantenimiento de la pureza varietal, ya que para obtener ésta es necesario un aislamiento grande de los cultivos productores de semilla. Es una hortaliza que se cultiva en los departamentos de occidente de Guatemala. Siendo una hortaliza requiere de condiciones

edafoclimaticas adecuadas. La remolacha exige mucha agua, cuando la remolacha se ve sometida a temperaturas inferiores a 10 °C durante períodos relativamente cortos, en invierno, y a continuación los días comienzan a alargarse, se produce el crecimiento del tallo y la emisión de la inflorescencia, proceso que se conoce también con la denominación de subida a flor. El mayor o menor grado de respuesta ante estas condiciones es característico de cada cultivar. La subida a flor de la remolacha impide que se utilice la raíz como fuente de azúcar, puesto que el crecimiento del tallo se lleva a cabo a costa de los azúcares acumulados en ella. Los suelos que resultan más adecuados para el cultivo de la remolacha son aquellos que presentan una alta capacidad de retener el agua, con un pH entre 6.5 y 7.5, sueltos y con la profundidad adecuada para permitir un buen desarrollo de las raíces. La remolacha es una planta que tolera bastante la salinidad. Un clima templado, soleado y húmedo contribuye a la producción de un elevado porcentaje de azúcar en la remolacha. Se siembra por semillas en tablones con profundidad de 35 a 45 centímetros. En algunos casos se realizan trasplantes. Posteriormente se realizan las labores de fertilización, aplicando abono tipo bokashi. El control de plagas y enfermedades se realiza utilizando preparados botánicos y en última instancia se recurre a un producto químico (8).

Zanahoria

Nombre científico: *Daucus carota L.*

Familia: Apiaceae

Descripción botánica: La zanahoria es una planta anual, o bianual cultivada como anual, que alcanza hasta 1.6 m de altura, con la raíz napiforme o fusiforme, cilíndrica, cónica o redondeada y de color blancuzco, anaranjado o amarillo-rojizo. Los tallos son solitarios, erectos, estriados y están muy ramificados. Las hojas son más largas que anchas, de 5-15 x 2-7 cm, tienen los segmentos entre lineales y lanceolados, y los pecíolos, de entre 3 y 10 cm, ensanchados en la base. Tiene de tres a siete pares de folíolos por segmento, más uno terminal; estos folíolos, de 2-12 x 0.5-2 mm, con el borde entero o denticulado y el ápice agudo, pueden ser peludos, especialmente en las nervaduras y los bordes, o carecer de pelo. Las flores están agrupadas en inflorescencias dobles (umbela de umbelas). Presentan pétalos puntiagudos, blancos, amarillos, rosados o purpúreos. Los frutos, de entre 3 y 4 mm de longitud y 2 mm de diámetro, con las costillas cubiertas de espínulas y pelos rígidos, son oblongo-ovoideos. Las semillas con forma ovoidea, miden 2-3.5 x 1-2 x 0.8-1 mm, son espinosas y de un color amarillo grisáceo o pardo grisáceo (10).



Figura 55. Planta de zanahoria.

La zanahoria se cultiva en San Juan La Laguna en terrenos pequeños a orillas del lago de Atitlán, requiere de suelos franco arenosos y temperaturas de 12 a 24°C y pendientes mínimas.

Es una hortaliza que se cultiva en el occidente de país. Requiere de condiciones edafoclimáticas favorables para su buen desarrollo. El clima templado y húmedo con suelos arenosos. Requiere de temperaturas situadas entre los 16 °C y los 18 °C. Las temperaturas superiores producen raíces de menor tamaño y color más claro; las inferiores hacen que las raíces resulten más largas y pálidas, y adelantan la floración. En cuanto a suelos, le convienen los profundos, de textura ligera, con un alto contenido en

arena y en materia orgánica, y buena retención de humedad. El pH óptimo varía entre 5.8 y 6.5. Se siembra en tablones con profundidades de 30 a 50 centímetros. La siembra se realiza en surcos o al voleo. Si la siembra se hace en surcos se recomienda distanciamientos de 0.25m entre planta X 0.5m entre surcos. Después de 20 días de la germinación se procede a realizar un raleo para favorecer el desarrollo de las raíces. La fertilización se realiza con abono orgánico, además la zanahoria es exigente en boro, y su deficiencia ocasiona el ennegrecimiento interior de la raíz. Ello se evita con aplicaciones de bórax. El control de plagas (pulgón de la zanahoria y moscas de la zanahoria) y enfermedades (mancha foliar) a través de preparados botánicos si es necesario se utiliza un producto químico (8, 11).

2.5.12 Procedimientos utilizados para la obtención de tintes

A continuación se presentan 10 recetas de las 17 plantas tintóreas que utilizan en San Juan La Laguna. Las 7 especies que no aparecen, (palo campeche, cedro, guayaba, coco, cúrcuma, palo de pito, y remolacha) ha sido porque la asociación aún estudia el procedimiento de uso para obtener mejores resultado y prefiere concluir las pruebas que les ayude a definir el procedimiento para posteriormente divulgarlo.

Cabe mencionar que para algunas plantas se puede variar de tonalidades intencionalmente, tal es el caso del pericón, del cual se puede obtener un verde amarillento a amarillo pálido, dependiendo de la cantidad de material vegetal que se utilice durante el proceso de tinción.

Nombre común: Aliso/Lema'

Procedimiento

Parte utilizada: Corteza

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 libras de corteza seca partida en pedazos
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 libras de corteza de ilamo en 10 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de corteza se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo mordentado y humedecido se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora, y se deja en reposo durante 1-2 días.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura. El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Beige oscuro



Figura 56. Tonalidad color beige obtenida del aliso.

Nombre común: Encino***Procedimiento***

Parte utilizada: Corteza

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 libras de corteza de encino picada
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 libras de corteza de encino en 10 litros de agua y se hierve
 - b) durante ½ hora.
 - c) Las partículas de corteza se sacan del agua hervida.
 - d) El hilo mordentado y humedecido se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - e) Se deja en reposo durante 1-2 días.
 - f) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - g) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - h) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Café claro

Variantes: Se obtiene una tonalidad más rojiza si se utiliza corteza fresca.



Figura 57. Tonalidad café claro obtenida del encino.

Nombre común: Sacatinta**Procedimiento**

Parte Utilizada: Hojas y tallo

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 libras de la planta picada
 - ✓ 15 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 libras de sacatinta en 15 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de planta se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - f) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Azul pálido, grisáceo

Variantes: Si se disminuye la proporción de planta se obtienen colores mucho más pálidos hasta casi grisáceo



Figura 58. Tonalidad azul obtenida de la planta saca tinta.

Nombre común: Pericón***Procedimiento***

Parte Utilizada: Toda la Planta

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 2-3 libras de pericón
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan la libra de pericón (incluyendo flores, ramas y hojas) en 10 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de pericón se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya esta frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - f) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Verde amarillento a amarillo pálido.

Variantes: Si se utiliza la planta fresca se obtiene color verde, si se utiliza la planta en fresco se obtiene color amarillo.



Figura 59. Tonalidad amarillo pálido obtenida del uso del pericón.

Nombre común: Chipilín***Procedimiento***

Parte utilizada: toda la planta

- Ingredientes:
 - ✓ 2-3 libras de chipilín
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso:
 - a) Se colocan las libras de chipilín en 10 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de pericón se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - f) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: amarillo verdoso



Figura 60. Tonalidad amarillo verdoso obtenida del uso del chipilín como fuente de colorante.

Nombre común: Flor de muerto***Procedimiento***

Parte Utilizada para Teñir: Las flores

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 libras pétalos de flor de muerto
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 libras de pétalos de flor de muerto en 10 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de pétalos se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya esta frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - f) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Amarillo pálido



Figura 61. Tonalidad obtenida del uso de flor de muerto como fuente de colorante.

Nombre común: Achiote***Procedimiento***

Parte utilizada: Semillas

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 onzas de achiote en polvo
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 onzas de achiote en polvo en 10 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - c) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - d) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - e) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Naranja

* Si no se tiene achiote en polvo se utilizan las semillas que deben ser trituradas antes de ser sometidas al proceso de teñido.



Figura 62. Tonalidad color naranja obtenido del achiote como fuente de colorante.

Nombre común: Zanahoria***Procedimiento***

Parte utilizada: Raíz

Teñido para 1 libra de hilo:

- Ingredientes:
 - ✓ 3 libras de raíz
 - ✓ 10 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 3 libras de zanahoria en 10 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de la raíz se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - f) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color obtenido: anaranjado



Figura 63. Tonalidad naranja obtenida de la zanahoria.

Nombre común: Pimienta***Procedimiento***

Parte Utilizada: Hojas y tallo

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 libras de la planta picada
 - ✓ 15 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 libras de pimienta en 15 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de planta se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Café



Figura 64. Tonalidad café obtenida de la pimienta como fuente de colorante natural.

Nombre común: Canela***Procedimiento***

Parte Utilizada: Hojas y tallo

Teñido para 1 libra de hilo de algodón:

- Ingredientes:
 - ✓ 5 libras de la planta picada
 - ✓ 15 litros de agua
- Proceso
 - a) Se colocan las 5 libras de canela en 15 litros de agua y se hierve durante ½ hora.
 - b) Las partículas de planta se sacan del agua hervida.
 - c) El hilo se mete en el líquido teñido y se hierve durante ½ hora.
 - d) Se saca el hilo teñido y se pone a escurrir el exceso de agua.
 - e) Cuando ya está frío el hilo se lava con jabón y suficiente agua para que salga el exceso de tintura.
 - f) El hilo ya lavado se pone a secar al aire.

Color Obtenido: Café



Figura 65. Tonalidad café obtenida de la canela.

2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Un gran porcentaje (95.74%) de las mujeres de la asociación Lema' poseen conocimientos sobre el uso de plantas para teñir, argumentando que el conocimiento que tienen lo adquirieron a través de una persona dentro del círculo familiar. Además se observó que las mujeres buscan incrementar su conocimiento sobre este tema, las razones de ello podrían ser que esta actividad representa a raíz del crecimiento del turismo en el municipio, un ingreso económico extra para las mujeres que se dedican a esta actividad, presentándose además casos en los que las mujeres viudas o divorciadas, estos ingresos significan los únicos con los que cuenta su familia.

Actualmente las mujeres de la asociación Lema' están utilizando 17 especies de plantas tintóreas, las cuales pertenecen a 15 familias botánicas, pero además existen 9 especies más que según la bibliografía consultada tienen potencial tintóreo, mismo que se desconoce en el municipio de San Juan la Laguna.

El área que presenta el mayor número de especies con potencial tintóreo es la perteneciente al sector de la comunidad; dentro de los jardines o huertos familiares y fuera de éstos. Sin embargo si se toma en cuenta la proporción de especies tintóreas encontradas con relación al número total de especies presentes en cada área donde se realizaron los muestreos, se tiene que fuera de los jardines o huertos familiares se encuentra la mayor proporción, es decir de las 17 especies tintóreas, 8 (47%) especies podemos encontrarlas cultivadas en cercos vivos, cultivadas con fines de consumo humano, haciendo notar que 3 especies no son cultivadas en el municipio y el material vegetal se compra en el mercado regional. Mientras que 6 (35%) especies se encuentran en el área dentro de los jardines o huertos familiares tintóreas y en el área de bosque podemos encontrar 3 (18%) especies. Por consiguiente el sector de la comunidad que presenta mayor número de especies tintóreas es el casco urbano del municipio y no el bosque, pero en el bosque existen especies que pueden aportar tonalidades que hasta el momento no se han empleado, esto ha sido de beneficio para las personas porque no tienen que recorrer grandes distancias para obtener las especies tintóreas, sin embargo

algunas especies como la Cúrcuma fue extraída del bosque para posteriormente propagarse en los huertos/jardines de las asociadas de Lema'.

Las especies tintóreas usadas en el municipio en su mayoría tienen hábito arbóreo (48.15%), mientras que 5 especies son herbáceas y 9 (33.33%) son arbustivas. La especie arbórea más representativa es el ilamo cuyo nombre en el idioma Tz'utujil es Lema', nombre del cual se deriva el nombre de la asociación con la que se llevó a cabo la presente investigación, mientras que la especie arbustiva más representativa es la sacatinta; que es la planta más conocida por las mujeres de la asociación Lema'.

Con base en la información obtenida de la Asociación de Mujeres tejedoras Lema' y otras fuentes, se puede decir que las partes de la plantas más utilizadas para la obtención de tintes, son las hojas y flores, siendo los colores dominantes amarillos (Pericón), café (Encino) y azul (Sacatinta). En 3 especies arbóreas (cedro, encino y aliso) se utiliza la corteza como fuente de extracción del tinte. Esto implica que para poder usar de forma adecuada y sostenible estos recursos se debe buscar o estudiar métodos para la propagación y extracción de estas plantas que no provoquen la pérdida o daño de la planta.

La mayoría de colores que se obtienen a través de la técnica de tinción natural, tienen una nitidez de color baja si se compara con la tinción hecha con tintes químicos, según resultados obtenidos en talleres realizados con expertos japoneses. Algunas de las pruebas que se han realizado muestran que utilizando el mismo mordiente y la misma planta como fuente natural de color, los resultados muestran variaciones en las tonalidades que se obtienen. Una de las razones de esto es la concentración tanto del tinte como del mordiente; entre más concentrado sea el tinte y el mordiente, se obtendrán colores más brillantes, sin embargo esto aumenta el costo de producción.

De las 17 especies tintóreas utilizadas en el municipio, 11 han sido domesticadas o parcialmente domesticadas, mientras que 3 no se cultivan en el municipio (el material vegetal de éstas plantas se compra en el mercado municipal o en la cabecera departamental) y las 3 restantes se reproducen naturalmente en el bosque o entre la vegetación presente en el casco de la comunidad.

Las plantas tintóreas además tienen un gran valor para la población, debido a que el 65% de éstas, son utilizadas para el consumo humano, mientras que los otros usos reportados son: Medicinales, maderables, para leña, ornamentales y otros usos asociados con las tradiciones como lo es la flor de muerto (*Tagetes erecta L*) usada para la celebración del día de los santos (1 de noviembre) y del palo de pito se utilizan las semillas para ceremonias Mayas, las flores para alimentación y se obtienen postes para cercos vivos.

El manejo agronómico que se le brinda a las plantas es mínimo. Solamente las hortalizas (zanahoria y remolacha) son manejadas de manera integrada, pero el principal objetivo de cultivarlas es la venta para consumo humano. Las plantas que se encuentran en los jardines o huertos familiares únicamente reportaron podas y deshierbes. Mientras que las plantas (achiote, banano, palo de pito y guayaba) que se encuentran en asocio con el cultivo de café, aprovechan el manejo agronómico de éste cultivo, al cual le realizan fertilizaciones con productos químicos y orgánicos, control de malezas, manejo de la copa de los árboles y control de plagas y enfermedades.

Las mujeres sanjuaneras han utilizado las plantas tintóreas mucho antes de la llegada de los españoles, con el paso de los siglos aún sobreviven pinturas rupestres de distintas civilizaciones como Olmecas, Mayas, Aztecas, Teotihuacanos. Dentro de los Mayas se encuentran los Tz'utujiles, mismos que aún continúan utilizando las plantas tintóreas como parte de su vida cotidiana, por lo tanto puede considerarse el uso de éstas como parte de la rica cultura que poseen. Los datos obtenidos de la investigación mostraron que un 68% de las entrevistadas utilizan las plantas por tradición y cultura, mientras que 15% las utilizan porque les genera ingresos económicos y un 17% menciona que las utilizan porque quieren conservar el conocimiento que existe sobre la utilización del recurso natural. Esto muestra que el 85% de las mujeres están pensando en conservar la tradición y cultura Tz'utujil. Como mencionaron en las entrevistas, las mujeres tienen como meta, trasladar el conocimiento a sus hijas para que prevalezca de generación en generación. Las mujeres de San Juan la Laguna, han experimentado los beneficios que trae la revalorización del conocimiento tradicional para generar empresas innovadoras y competitivas.

En San Juan la Laguna, la actividad económica derivada del uso de las plantas tintóreas ha tomado un lugar importante en la economía familiar, dado que el 5% de la población Sanjuanera está involucrada directa o indirectamente con ésta actividad. Los hombres han participado de ésta actividad económica recolectando las plantas que no se producen en los huertos familiares y/o jardín. Esto también está motivando a organizaciones no gubernamentales (ONG's) y gobiernos municipales para realizar esfuerzos de sistematización y tecnificación de los procesos de tinción, de tal manera que se logren establecer controles de calidad que permitan uniformizar las tonalidades obtenidas.

RECOMENDACIONES

Es necesario que las mujeres de la asociación participen en un proceso de alfabetización para disminuir el índice de analfabetismo (40%) entre las socias, de ésta manera también se mejorarán los procesos de tinción y cada mujer podrá seguir instrucciones plasmadas en una guía de tinción.

Capacitar a las personas de la comunidad en métodos adecuados para la propagación de estas especies que aparte de ser tintóreas, tienen otros usos que son y pueden ser aprovechados por la comunidad.

No fomentar el uso de especies preciosas o en peligro de extinción, como el Cedro en la extracción de tintes, porque en la comunidad existen otras plantas que pueden brindar las mismas tonalidades e incluso pueden ser cultivadas en los huertos/jardines, esto debe ser informado por las mismas mujeres a los expertos que imparten cursos en la comunidad.

Es necesario realizar pruebas a nivel de laboratorio para establecer cuáles son las mejores condiciones para la extracción de los tintes, de manera que los resultados ayuden a las mujeres a mejorar los procesos de tinción. Así como el establecimiento de controles de calidad en el proceso de tinción.

Hacer estudios sobre cómo mejorar la extracción y fijación artesanal de los tintes utilizando las especies y los mordientes mencionados en esta investigación, u otros de origen natural; y en el caso de los mordientes analizar la conveniencia de utilizar mordientes naturales, de tal manera que la metodología que se utilice sea sostenible.

Si la Asociación Lema' desea expandir sus productos en el mercado de textiles teñidos usando colorantes naturales, debe pensar en fortalecer la presencia de especies tintóreas tanto en los huertos familiares como en el bosque. Es decir que se impulse un proyecto de propagación de especies vegetales tintóreas, donde las mujeres puedan tener acceso inmediato al material tintóreo y disminuir costos de producción.

En la parte económica es necesario realizar estudios económicos y de mercado para establecer los costos de producción, así como mejorar la calidad de los productos para

que sean competitivos, y puedan abrir mercados a nivel nacional como internacional, de tal manera que los productos sean posicionados y conocidos en otros países. Al momento de realizar un análisis de rentabilidad, hay que tomar en cuenta que esta actividad económica también representa una parte importante de la rica cultura Tz'utujil y que además está ligada a la convivencia familiar que representa el traslado del conocimiento de las abuelas a las nietas.

Realizar un estudio socioeconómico de la utilización de plantas tintóreas para la producción de textiles, con el objetivo de conocer la importancia económica que tiene en los ingresos familiares, tomando en cuenta que existen mujeres que dependen exclusivamente de esta fuente de trabajo para el sostén de su familia.

La publicación de esta investigación, puede motivar a otras organizaciones rurales a identificar elementos de la cultura Tz'utujil y descubrir su valiosa riqueza ancestral, que sean capaces de ser potenciados en iniciativas viables que generen bienestar tanto ambiental, cultural y económico.

2.8 BIBLIOGRAFIA

1. Arguijo, P. 2005. Documentación de la flora con potencial tintóreo de la comunidad Pozo Seco, municipio Chisec, Alta Verapaz, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 120 p.
2. Ayala, ML. 1999. Etnobotánica con énfasis en el aspecto agronómico de las plantas medicinales usadas por el grupo étnico K'aqchiquel de Tecpán, Chimaltenango, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 221 p.
3. Azurdia, I. 2008. Ciencia y técnica Maya. Guatemala, Fundación Solar. p. 101-134.
4. Cáceres, A. 1996. Plantas de uso medicinal en Guatemala. Guatemala, USAC, Editorial Universitaria. p. 55-56, 59-60, 86-88, 156-158, 191-193, 194-197, 273-275, 280-282, 313-316, 363-364.
5. Castillo, S *et al.* 1984. Caracterización preliminar de los recursos suelo, agua y vegetación de la cuenca del río Achiguate. Tikalia (GT) 3(2):38-61.
6. Díaz, E. 1999. Estudio etnobotánico y agroecológico de especies vegetales utilizadas con fines medicinales en la región este del municipio de Cahabón, Alta Verapaz, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 91 p.
7. FUNCEDE (Fundación Centroamericana de Desarrollo, GT). 1997. Diagnostico del municipio de San Juan la Laguna, Sololá. Guatemala. 22 p.
8. Fundación Baraka, CR. 2004. Proyecto de artesanía natural indígena y rescate cultural (en línea). Costa Rica. Consultado 4 jul 2009. Disponible www.undp.org/sqp/cyt/LATIN_AMERIA_CARIBBEAN/COSTA_RICA/pfs619.htm
9. Geocities, MX. 2003. Utilización de plantas tintóreas (en línea). México. Consultado 4 jul 2009. Disponible en: www.geocities.com/Warmiargentina/plantasnintoreas/htm
10. Jornadas Ibéricas de Plantas Medicinales, Aromáticas y de Aceites Esenciales (1, 1990, Madrid, ES). 1992. Jornadas ibéricas de plantas medicinales. Madrid, España, Instituto de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentación. 483 p.
11. MacVean, A de. 2006. Plantas útiles de Sololá, Guatemala. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala, Instituto de Investigaciones, Herbario. 221 p.
12. Martínez A, JV; Cáceres, A. 2000. Agrotecnología para el cultivo de pericón o hierba de San Juan: *Tagetes lúcida* Cavanilles. In Martínez A, JV; Bernal, HY; Cáceres, A. Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales Iberoamericanas. Colombia, Convenio Andrés Bello, Subprograma Cytel. p. 456-459.

13. Martínez M, AB. 1993. Cultive y aliméntese con bledo. Guatemala, USAC, Instituto de Investigaciones y Mejoramiento Educativo. p. 39-45. (Colección Programa de Educación a Distancia, EDUSAC).
14. Medinilla, O. 1999. Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies del genero *Pinus* en la microcuenca del Rio Colorado, Rio Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 135 p.
15. Méndez, C. 1991. Estudio de las comunidades forestales de la microcuenca del rio Cocol, Joyabaj, Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 100 p.
16. Pahlow, M. 1992. El gran libro de las plantas medicinales. España, Everest. 465 p.
17. Pimentel, J. 2004. Extracción de pigmentos y tinción de tejidos (en línea). Costa Rica. Consultado 14 jun 2010. Disponible http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/PAGWEB/la_cien_cia_a_tu_alcance/Experiencias_biologia_tintes_naturales.htm
18. Roquero, A. 1992. Materias tintóreas de Centro América: conocimiento y uso entre los antiguos mayas. *In* Linda Asturias de Barrios; Dina Fernández García. La indumentaria y el tejido mayas a través del tiempo. Guatemala, Museo Ixchel del Traje Indígena de Guatemala. p 39-49.
19. _____. 2006. Tintes y tintóreos de América, andes centrales y selva amazónica. España, Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y Secretaria General Técnica. 137 p.
20. Sabev, I. 1992. Como vivir sano. Roanoke, US, Reformation Herald Publishing Association. p. 420–432.
21. Solórzano, R. 1993. Cultivo, aprovechamiento y uso de las plantas medicinales. Guatemala, Altermec. 64 p.
22. Torres, J. 1983. Contribución al conocimiento de las plantas tintóreas registradas en Colombia. Bogotá, Carrera Séptima. 205 p.

2.9 ANEXOS

ANEXO 1: BOLETA DE ENTREVISTA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Investigación del estado actual de las plantas tintóreas en San Juan La Laguna, Sololá.

Nombre: _____

¿Donde vive? _____

Sexo: M _____ F _____

Edad: _____

Estudios realizados:

() Ninguno

() Primaria _____

() Básico _____

() Diversificado

Pertenece a alguna asociación:

si _____ no _____ Cual _____

Liste las plantas tintóreas que usted utiliza?

1. Nombre de la planta que más conoce: _____

2. Parte de la planta que utiliza:

() raíz

() tallo

() hojas

() flores

() frutos

() semilla

3. Otras plantas con las que se mezcla: _____

4. Que mordientes utiliza en el proceso de teñido: _____

5. Donde obtiene la planta: _____

6. Cantidad de la planta que utiliza: _____

7. Utiliza la planta: fresca _____ seca _____

8. En qué época del año realiza la extracción de la planta: _____

9. Tiempo de cocimiento de la planta: _____

10. Color que obtiene de la planta: _____

11. Que otro uso tiene la planta?

() Leña

() Comestible

() Ornamental

() Otro _____

12. Porque utiliza las plantas tintóreas?

() actividad económica

() tradición y costumbre

() conocimiento cultural

() recibir apoyo de instituciones

13. La planta tiene alguna implicación mágico-religiosa:

Si _____ No _____ Comente _____

14. Existe alguna leyenda o mito relacionada con la planta: Si _____

No _____

Comente _____

15. A qué edad comenzó a utilizar las plantas tintóreas:

() años _____

16. Quien le enseñó a utilizar las plantas tintóreas: _____

Aspectos botánicos:

17. Altura de la planta: _____

18. Edad de la planta: _____

19. Habito de crecimiento:

() hierba

() arbusto

() árbol

20. Características de la raíz: _____

21. Características del tallo: _____

22. Características de las hojas: _____

23. Características de la flor: _____

24. Características del fruto: _____

25. Características de la semilla: _____

Aspectos agronómicos:

Planta silvestre:

26. Quien colecta la planta: usted () esposo () Hermano () otro ()

27. Donde colecta la planta: bosque() vivero() orillas de camino() jardines ()

28. Época de colecta: _____

29. Frecuencia de colecta: _____

30. Cantidad de colecta: _____

31. Color del suelo: _____

32. Existe materia orgánica: si _____ no _____

33. Pendiente del terreno

() alta

() media

() baja

34. Que otras plantas observa en el lugar de la colecta:

35. Que cantidad de plantas de la que colectó observa en el área:

() bastante

() regular

poco

36. Propósito de la colecta:

teñir hilo

venta

comestible

Planta cultivada:

37. Usted siembra la planta: si no

38. Como obtiene la planta: mercado encarga otro _____

39. Cantidad de terreno sembrada con la planta: _____

40. Cuantos meses tarda en cosechar el cultivo: _____

41. En que meses siembra la planta: _____

42. El cultivo es:

perenne

bianual

anual

43. Todos los años siembra la misma planta: si _____ no _____

44. En que meses cosecha la planta: _____

45. Como siembra la planta:

semilla

pilones

otro _____

46. Que plagas atacan al cultivo:

insectos

hongos


ninguno

47. Como controla las plagas:

químico

orgánico

otro _____



CAPITULO III.
INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN
LA ASOCIACIÓN AT'I'T ALA' ONG, EN EL MUNICIPIO
DE SAN JUAN LA LAGUNA, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ, GUATEMALA, C.A.

3.1 PRESENTACIÓN

Los servicios realizados en la asociación Ati't Ala' ONG, fueron priorizados de acuerdo a las necesidades puntuales en los proyectos que la asociación ejecutaba, durante el período de agosto 2009 a mayo 2010, teniendo en cuenta que la misma brinda apoyo técnico y económico a grupos comunitarios de 5 municipios (Santa Pedro la Laguna, San Juan la Laguna, San Pablo la Laguna, San Marcos la Laguna y Santa Cruz la Laguna) en los temas de ambiente, turismo y artesanías.

Dentro de las actividades desarrolladas por parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de la asociación Ati't Ala' ONG, se encontraba la prestación de cinco servicios en las comunidades que atiende la mencionada institución.

Los servicios realizados fueron determinados y priorizados de acuerdo a las necesidades de la asociación Ati't Ala', los cuales fueron los siguientes:

- Montaje de un vivero forestal de especies nativas para la reforestación de nacimientos de agua y para sombra de cafetales orgánicos.
- Programa de capacitación comunitaria enfocada en la revalorización de los recursos naturales de la región.
- Asistencia técnica a la producción y comercialización de plantas medicinales cultivadas en un vivero comunitario.
- Asistencia técnica para la producción de plantas tintóreas en un vivero comunitario.
- Integración a la red de desarrollo rural participativo (REDCAM) de Guatemala para el fortalecimiento de actividades de desarrollo de la asociación Ati't Ala'.

Para la ejecución de los respectivos servicios se contó con el equipo técnico de la asociación Ati't Ala', además de los diferentes recursos económicos proporcionados por la institución mencionada, además la coordinación con diferentes instituciones para apoyar los servicios que se implementaron fue importante para lograr la realización de los mismos.

3.2 Servicio I. Implementación un vivero forestal de especies nativas para la reforestación de nacimientos de agua y para sombra de cafetales orgánicos.

3.2.1. Descripción del problema

Diferentes problemas ocasionados por el hombre están causando la desaparición de especies forestales nativas de la región. Las personas han identificado al avance de la frontera agrícola, tala inmoderada y los incendios forestales como las principales causas de la pérdida de los bosques.

Instituciones preocupadas por esta situación como lo son: La cooperativa La Voz que Clama en el Desierto y la asociación de Guías de Turismo han impulsado un proyecto con el apoyo de la asociación Ati't Ala' con el fin de recuperar la cobertura boscosa de la región utilizando especies forestales nativas.

Especies nativas como lo es el Kanaq (*Chiranthodendron pentadactylon*), que es utilizada en la preparación de tamalitos para su consumo, muy tradicional en los días festivos de los municipios de la cuenca sureste del lago Atitlán.

3.2.2. Objetivos

A) General

Facilitar un proceso participativo por medio del cual la comunidad de San Juan la Laguna, a través de la Cooperativa “La Voz que Clama en el Desierto” y la asociación “Rupalaj-kistalin”, pueda desarrollar e implementar estrategias para el manejo sostenible del suelo con fin de restaurar áreas boscosas degradadas, aumentar la cobertura forestal productora de agua, apoyar la productividad cafetalera y el rescate del manejo tradicional de los bosques de la subcuenca de dicho municipio.

B) Específicos

Preservar y dar importancia a la utilización de especies de árboles nativos de la región.

Impulsar la utilización de especies forestales nativas en los programas departamentales de reforestación manejados por organizaciones gubernamentales.

3.2.3 Metodología

La asociación de guías de ecoturismo de San Juan La Laguna “Rupalaj kistalin y la cooperativa de café orgánico “La Voz Que Clama en el Desierto”, acordaron iniciar la ejecución del proyecto de producción de árboles forestales de especies nativas, a inicios del mes de agosto 2009, dando a conocer el proyecto y sus beneficios a los miembros de ambas organizaciones.

La colaboración entre ambas organizaciones planteó la participación de 5 miembros de cada organización para quienes participaron activamente en todas las actividades que se programaron durante el desarrollo del proyecto. El proyecto tuvo una duración de 12 meses (junio 09 a mayo 10). El proyecto de vivero forestal de especies nativas consistió en la reproducción de 20,000 árboles, de los cuales la mitad fueron sembrados en los cafetales de los socios de la cooperativa de café, para que puedan obtener el sello orgánico por ser amigable con los pájaros y el medio ambiente, mientras que la asociación Rupalaj k’istalin pretende sembrar los árboles en los nacimientos de agua que abastecen al pueblo, para poder asegurar el abastecimiento del vital líquido a futuras generaciones.

3.2.4 Desarrollo de actividades

a) **Elaborar una lista de las especies nativas de la región en las cuales está interesado cada grupo.**

Los pobladores de San Juan la Laguna, ven la oportunidad de este proyecto para producir árboles que sean de uso múltiple, y de esta manera asegurar que el beneficio del proyecto sea el máximo para todos los beneficiarios.

El conocimiento local de las personas fue de gran valor, siendo ellos quienes priorizaron la importancia de cada una de las especies de acuerdo al aprovechamiento que se hace de cada una de ellas.

Teniendo en cuenta lo anterior, los participantes elaboraron una lista de especies forestales consideradas nativas las cuáles son:

Cuadro 20. Listado de especies forestales nativas de la zona.

No.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Ciprés	<i>Cupresus lussitanica</i>
2	Encino	<i>Quercus skinneri.</i>
3	Huachipilín	<i>Diphysa robinoides</i>
4	Sauce	<i>Salix bomplandiana</i>
5	Pino	<i>Pinus pseudoastrobus.</i>
6	Kanaq	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>
7	Capulín	<i>Muntingia calabura</i>
8	Cedro	<i>Cedrella odorata</i>
9	Ilamo	<i>Alnus sp.</i>
10	Palo de jote	<i>Bursera simaruba</i>
11	Chicharro	<i>Quercus sp.</i>
12	Palo de Cajete	<i>Alchornea latifolia</i>
13	Aguacatillo	<i>Nectandra sp.</i>
14	Moquillo	<i>Sauraria villosa</i>
15	7 camisas	<i>Liatum sp.</i>
16	Cerezo	<i>Prunus capulí</i>
17	Tasiskó	<i>Neurolaena lobata</i>
18	Mata palo	<i>Ficus cotinifolia</i>
19	Mata sano	<i>Sechium edule</i>
20	Injerto	<i>Casimiroa sp.</i>
21	Ceibillo	<i>Ceiba aescucifolia</i>

b) Obtener las semillas ya sea del bosque, en otro vivero comunitario o en casas de agroservicios.

Para realizar esta actividad se organizaron dos grupos de trabajo, los cuales constaban de 8 personas cada uno, realizando recolecciones de semilla de acuerdo al monitoreo que realizaba el promotor forestal de la municipalidad y el guarda recursos del CONAP en sus recorridos por las montañas que circundan el poblado de San Juan La Laguna. Además las semillas que fueron difíciles de recolectar como el caso del cedro, el cual su época de producción de semilla ya había pasado, tuvimos que recurrir a comprar la semilla con personas de la comunidad y en el banco de semillas forestales del INAB.

Los viajes a recolección de semilla se realizaron por días completos, que consistían en



Figura 66. Momento en que las personas recolectan semilla de ciprés.

ubicar el lugar donde se encontraban los arboles que estaban produciendo semilla, posteriormente se procedía a caminar desde el casco urbano del pueblo. Al ubicar el árbol, se procedía a verificar la calidad del árbol y de las semillas, es decir

observar si se encontraba algún daño al fruto o a las semillas que pudieran mermar la germinación de las mismas. Si el árbol no era demasiado alto permitía coleccionar las semillas desde el suelo, pero en caso contrario había que trepar al árbol para poder coleccionar las semillas.

Los lugares a los cuales se realizaron viajes para recolección de semillas son: El Rostro Maya, el cerro De la Cruz, orillas de la playa del lago Atitlán, camino a San Pablo la Laguna, camino a la cumbre, camino a la aldea Panyebar, camino a Pasajquim, en cafetales de los socios de la cooperativa “La Voz” y otras montañas como Panam y Cucumbey.

En coordinación con el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) se obtuvo semilla de otros municipios. Los guarda recursos de los municipios de San Pedro la Laguna, San

Pablo la Laguna y San Marcos la Laguna, recolectaron semillas que posteriormente trasladaron a la asociación Rupalaj k'istalin. Algunas de las semillas recolectadas solo fueron identificadas por su nombre común, de igual manera fueron sembradas porque las personas consideraban que eran de importancia para la comunidad y sobre todo que eran árboles en peligro de extinción.

Cuadro 21. Resumen de recolección de semillas.

Fecha	Lugar de colecta	Especies colectadas
5-08-09	Cafetales	Mata sano. Huachipilín
12-8-09	Cafetales	7 camisas (<i>Liatum sp.</i>), Tasiskó
13-08-09	Camino a La Cumbre	llamo (<i>Alnus sp.</i>), Ciprés (<i>Cupresus lussitanica</i>), Palo cajete (<i>Alchornea latifolia</i>), cerezo (<i>Prunus capuli</i>).
25-08-09	Camino a La Cumbre	llamo (<i>Alnus sp.</i>).
11-09-09	Cafetales	Injerto (<i>Casimiroa sp.</i>)
28-09-09	Cafetales	Pino (<i>pinus sp.</i>), Injerto (<i>Casimiroa sp.</i>).
29-09-09	Cerro De la Cruz	Ceibillo (<i>Ceiba aesculifolia</i>).
30-09-09	Orillas de la playa	Partes vegetativas de Sauce (<i>Salix bomplandiana</i>)
3-10-09	Camino al Rostro Maya	Ceibillo (<i>Ceiba aesculifolia</i>)
4-10-09	Camino a San Pablo	Mata palo (<i>Ficus cotinifolia</i>).
6-10-09	Camino a Panyebar	Palo de capulín (<i>Muntingia calabura</i>).
8-1-10	Camino a Pasajquim	Encino (<i>Quercus sp.</i>).
16-1-10	Camino a Panyebar	Palo cajete (<i>Alchornea latifolia</i>)
22-1-10	Aldea Panyebar	llamo amarillo

Algunas de las especies que se mencionan en la lista no fueron recolectadas, debido a que su época de producción de semilla se encuentra en los meses de diciembre a enero, aunque fueron encontrados árboles de estas especies, no se encontraron semillas.

Otros viajes que se realizaron de monitoreo se aprovecharon también para colectas de semillas de arboles que no fueron seleccionados, pero que de acuerdo al promotor forestal municipal estas especies de arboles podrían ser muy apreciadas por los habitantes de San Juan la Laguna.

c) Preparación de los tablones para realizar la siembra o llenado de bolsas.

De acuerdo al diseño del vivero forestal que se planteó a inicios del proyecto, los tablones deberían ser de tamaño que permitieran a una persona con la mano alcanzar por lo menos la mitad del tablón para facilitar los trabajos de limpieza en las bolsas. Se elaboraron 12 tablones con capacidad de 20,000 bolsas e igual cantidad de plantas. El terreno presentó una pendiente que hizo necesario la nivelación del terreno y al preparar los tablones se hicieron en forma de terrazas para evitar la erosión del suelo.



Figura 67. Al fondo se nota la elaboración de tablones.

Foto. : Lester Alfaro

d) Llenado de bolsas

Para el desarrollo del proyecto se llenaron bolsas de diferentes tamaños, esto debido a la diferencia de tamaño entre las diferentes semillas recolectadas, por lo que los tamaños seleccionados fueron: 5 X 8 X 3, 6 X 8 X 3, 4 X 10 X 3 pulgadas. Las bolsas fueron llenadas utilizando una mezcla de 2 partes de arena, 1 de broza y 2 de tierra negra, para que el suelo en el que germinarán las semillas fuera el más adecuado para facilitar el crecimiento de las plántulas. El trabajo de llenado de bolsas se realizó todos los días, a partir de las 5:00 am a 9:00 am, de esta manera se aprovechaba el tiempo para realizar otras actividades.

e) Semillero

Debido a que las semillas de los árboles son de distintos tamaños, era difícil colocar semillas de un tamaño muy pequeño en las bolsas, por lo que fue necesario elaborar un semillero dentro del terreno del vivero, el cual constó de 5 tablones de 1.10 mts de ancho por 5 mts de largo donde se utilizó el sustrato: arena fina de río. Además el semillero fue cubierto con un techo de hoja de cañaveral, para evitar la caída de las gotas de lluvia de forma violenta, lo cual hubiera provocado que las semillas fueran descubiertas o incluso movidas de su lugar, para evitar esto también se utilizó musgo para cubrir las semillas que fueron sembradas.

f) Siembra en tablones

Algunas de las semillas fueron colectadas en estado de fructificación, debido a esto contenían agua en el endospermo, que para fines de siembra necesitaban perder, por lo que se hizo necesario e indispensable el uso de un secador solar para secar 60,000 semillas que se colectaron debido al porcentaje de germinación bajo de algunas especies, como es el caso del matasano.

El secador solar hace más fácil el trabajo de secado de semillas y disminuye los riesgos de secar las semillas al sol, ya que secadas al sol las semillas pueden tardar entre 3 a 4 semanas exponiéndolas a contraer alguna enfermedad fungosa durante ese largo periodo

de tiempo, mientras que con el secador solar las semillas pueden ser secadas entre 1 a 2 semanas sin riesgo alguno.

Las semillas de menor tamaño como el huachipilín, ciprés (*Cupresus lussitanica*) y otras, fueron sembradas en el semillero y después de 4 semanas de germinar fueron trasplantadas a las bolsas para su posterior desarrollo. En el caso de las semillas de mayor tamaño como lo son el matasano, encino, injerto y otros, fueron sembrados directamente en las bolsas.

g) Cuidados a las plantas (riegos, fertilización, limpias, etc.)

La germinación de las semillas pueden variar en tiempo, debido a las características propias de cada especie, aun manteniendo un riego constante, que se realizó durante los días en que la semilla se encontraba en su etapa de germinación: en el caso del cedro (*Cedrella odorata*) la germinación tarda entre 18 a 22 días, mientras que árboles como el injerto puede llegar a tardar entre 8 a 10 semanas, en las que deben recibir agua constante. Un 25% de las bolsas que se llenaron contenían un abono orgánico en su composición, para que las plantas al germinar pudieran obtener los nutrientes más fácilmente. Cuando llegó el tiempo de trasplante definitivo al campo, fue necesario (1 mes antes) aplicar un abono orgánico a cada planta en volumen de lo que agarren 3 dedos de la mano, para evitar causarle algún daño a las plántulas. El abono que se utilizó fue el que los socios han elaborado y contiene básicamente elementos de la descomposición de material vegetal.

En la etapa de vivero, fue necesario realizar limpias a las bolsas cada mes, cuando llegó la época de invierno las limpiezas debieron ser con mayor frecuencia, para que los arbolitos no tuvieran con que competir por espacio, luz y nutrientes.

Desde luego las enfermedades se hicieron presentes, afectando principalmente el cedro. La enfermedad detectada fue el “damping off” o mal del talluelo causada por el hongo *Pythium sp.*, que fue controlada de manera física, evitando los riegos diarios a los árboles de cedro, además se presentaron larvas de lepidoptera, para lo cual se utilizó el método de control químico aplicando un insecticida.

h) Elaboración de aboneras, para realizar fertilizaciones a las plantas

El proyecto planteaba la elaboración de aboneras, dentro del vivero, para que el producto de las mismas, se pudiera utilizar en la fertilización de los arbolitos, y así aprovechar los productos de la naturaleza y de esa manera contribuir a la no utilización de productos químicos.

Para elaborar las aboneras se debió dejar un área libre dentro del terreno destinada completamente para ese fin. Los materiales que se utilizaron fueron la broza de los cafetales, residuos vegetales del hogar, lepas para establecer un sostén de la mezcla, hojas verdes de ramas que fueron cortadas dentro del vivero.

Se elaboro una abonera tipo compost, donde semillas como el injerto fueron colocadas ahí, para favorecer su germinación. Los cuidados mantener agua en la abonera, el volteo para que los materiales fueran mezclados de una forma homogénea. Los participantes del proyecto observaron y participaron en la elaboración de una abonera simple, pero funcional por la cantidad de nutrientes que aporta al suelo.

i) Campaña de reforestación comunitaria en áreas cercanas a los nacimientos de agua y en los cafetales orgánicos.

Esta etapa del proyecto se prevé ejecutarse a inicios de la época de lluvia porque los arbolitos sembrados podrán captar el agua de todo el invierno, facilitando la sobrevivencia de los arboles.

Durante el período del EPS no fue posible sembrar árboles, porque la planificación de reforestación se hizo para los meses de junio a septiembre. La cantidad de arboles a sembrar es de 20,000 repartidos en partes iguales entre ambas organizaciones, 50% para los socios de la cooperativa, los cuales serán sembrados en los cafetales orgánicos de los socios y la otra mitad para que se siembren en los nacimientos de agua que abastecen al pueblo de San Juan la Laguna. El área calculada a reforestar con un distanciamiento de 3 X 3 m es de 18 hectáreas.

Cuando se repartan los arboles, deberán tomar en cuenta las características agroecológicas de cada lugar de siembra. Es necesario que al momento de la siembra de

cada árbol se deposite al fondo del agujero una cantidad de 6 onzas de abono orgánico para que la planta pueda encontrar fácilmente algunos nutrientes en el suelo. Aunque la actividad de siembra no se llegó a realizar durante el tiempo que duró el ejercicio profesional supervisado, se les brindó indicaciones a las personas para realizar una siembra adecuada de las plantas.

3.2.5 Resultados

La participación de ambas organizaciones locales facilitaron las actividades durante la implementación del vivero. Se recolectaron 60,000 semillas de diversas especies nativas, con las cuales se reprodujeron 20,000 árboles.

El acuerdo para la entrega y siembra de árboles entre ambas organizaciones fue ratificado por los presidentes, quienes acordaron entregar los árboles al inicio del mes de junio del año 2010.

A nivel departamental se presentó el proyecto de recuperación de especies forestales nativas, a los miembros de la comisión de conservación y manejo de los recursos naturales del departamento de Sololá, donde instituciones como el CONAP, MAGA e INAB manifestaron el compromiso de integrar en sus programas de reforestación la siembra de especies forestales nativas.

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y el Instituto Nacional de Bosques (INAB) visitaron el vivero en dos ocasiones para conocer la diversidad de especies producidas, mostrando su interés en darle continuidad al proyecto, para lo cual están dispuestos a facilitar el apoyo técnico a través de sus guardarecursos y buscar alianzas con otras organizaciones gubernamentales y ONG's que aporten recursos financieros.

3.2.6 Evaluación

Aunque fueron cumplidas las metas del proyecto, durante los 10 meses de acompañamiento técnico realizado, se presentaron diversas situaciones que afectaron el desarrollo de las actividades. Las personas que se involucraron en el proyecto resultaron

ser muy pocas en algunos lapsos de tiempo, esto provocó el atraso en actividades de llenado de bolsas y trasplante de plántulas. El apoyo del promotor forestal municipal y el guarda recursos del CONAP resultaron ser valiosos para el tema de recolección de semillas.

Con la realización de éste servicio no solamente se reprodujeron 20,000 plantas forestales nativas, sino también se impulsó el uso de estas especies a nivel departamental, lo que seguramente favorecerá a mantener la biodiversidad de la región.

Se puede considerar el servicio como muy satisfactorio, no solo por haber cumplido con los objetivos, sino también por haber trabajado el proyecto con dos organizaciones comunitarias y haber logrado alianzas con el sector gubernamental para la continuidad de este proyecto.

3.3 Servicio II. Programa de capacitación comunitaria enfocada en la revalorización de los recursos naturales de la región.

3.3.1 Descripción del problema

Una de las razones identificadas por la asociación Ati't Ala' que está provocando la desaparición de la cobertura boscosa en la región es la falta de consciencia ambiental de los pobladores de la región. Se han hecho esfuerzos por revalorizar los recursos naturales a nivel de niños y jóvenes a través de campañas de educación ambiental en los diferentes centros educativos del municipio de San Juan la Laguna, sin embargo a nivel de población adulta no existen antecedentes.

Como parte complementaria del proyecto de recuperación de la cobertura boscosa utilizando especies forestales nativas, se ha planificado un programa de concientización con los socios de la cooperativa La Voz que Clama en el Desierto, a través de talleres teóricos y prácticos, de tal manera que la información pueda ser fácilmente comprendida.

3.3.2 Objetivos

A) General

Impulsar un programa de sensibilización comunitaria que propicie la revalorización de los recursos naturales existentes en la región.

B) Específicos

Impartir talleres de capacitación sobre temas de interés ambiental a los socios de la cooperativa de café y de la asociación Rupalaj K'istalin.

Implementar una parcela piloto donde se desarrollen las prácticas de los talleres que se impartirán.

3.3.3 Metodología

Como complemento para el proyecto de producción de árboles, se impartieron una serie de 5 talleres para motivar a las personas a conservar sus recursos naturales. Los talleres se llevaron a cabo en las instalaciones de la cooperativa, con la participación de miembros de la asociación Rupalaj K'istalin y la cooperativa "La Voz", a cada taller asistieron 25 personas en promedio. Durante la mañana se impartía la parte teórica que consistía en dar a conocer los conceptos básicos del tema y las implicaciones para la comunidad, y por la tarde se realizaba la parte práctica.

Durante los talleres se utilizaron herramientas tecnológicas como lo son la computadora, proyector, pizarrón, papelógrafos y otros más.

La parte práctica se llevó a cabo en terrenos con cultivos de café, en los cuales se realizaron prácticas de conservación de suelos, elaboración de abonos orgánicos y aplicaciones con productos biológicos para el combate de enfermedades.

3.3.4 Descripción de actividades

A continuación se detalla cada uno de los talleres impartidos.

a) Taller sobre la conservación y manejo de los recursos naturales de la región del lago Atitlán.

Con el objetivo de concienciar a las personas que se relacionan con los recursos naturales, se dio la capacitación sobre la conservación de los recursos naturales, haciendo énfasis en el manejo de los recursos. Los habitantes de San Juan la Laguna, poseen una gran riqueza en cuanto a recursos naturales se refiere, ya que poseen una fuente de agua, como lo es el lago de Atitlán, también poseen 8 nacimientos de agua que abastecen al pueblo de agua potable, en cuanto a bosque poseen una gran diversidad de arboles, muchos de ellos apreciados por su madera, la fauna es muy variada, existen monos, taquasin, pavo de cacho y otros mas que embellecen las montañas que rodean el pueblo. A la orilla del lago se encuentra el tul, una planta que se encarga de oxigenar el agua del lago y que además es utilizada por los habitantes para trabajos de artesanía como lo es el petate.

A la capacitación llegaron 26 personas de ambas agrupaciones. Esta actividad, se llevó a cabo en el salón de usos múltiples de la cooperativa La Voz que Clama en el Desierto. Los



materiales utilizados fueron: marcadores, pizarrón, rotafolios.

La forma de dar la capacitación fue de manera participativa, logrando una participación activa de todos los asistentes, los cuales realizaron preguntas y comentarios sobre este tema tan importante para la región.

Figura 68. Momento en el cual se hablaba sobre la importancia de los RRNN.

Foto: Lester Alfaro

b) Taller sobre las propiedades físicas del suelo y su relación con las plantas.

El objetivo de esta capacitación fue el de hacer ver a los participantes de la actividad, la importancia que tiene el suelo y sus propiedades físicas en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se desglosó cada propiedad física del suelo; textura, color, porosidad, estructura y otros.

En el caso del color se explico que el color depende de muchos factores de formación del suelo y que muchas veces el color negro indica que el suelo posee materia orgánica lo cual es beneficioso para el desarrollo de las plantas, mientras que el color rojo significa que el suelo puede contener fragmentos de hierro lo cual perjudicaría al desarrollo de las plantas.

En el caso de la textura, está muy ligada al drenaje del suelo, ya que en caso de que la textura sea arenosa ese suelo tendrá poca capacidad de retención de agua y nutrientes, mientras que si la textura es arcillosa, el suelo se encharca fácilmente con las lluvias.

Cada una de las propiedades físicas fue explicada dando a conocer como influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Además se tocaron propiedades químicas del suelo, como lo es el pH, ya que esta propiedad influye grandemente en el desarrollo de las plantas y como es que muchas de ellas solo crecen en determinados niveles de pH.

La capacitación se realizó en el salón de usos múltiples de la cooperativa de café orgánico “La Voz”, a la actividad asistieron 24 personas.

Los materiales utilizados para el desarrollo de esta actividad fueron, marcadores, pizarrón, computadora, cañonera. La participación de los asistentes al taller fue muy activa.



Foto 69. Socios de Rupalaj K'istalin y cooperativa recibiendo la capacitación teórica sobre las propiedades físicas del suelo.

Foto: Lester Alfaro.

c) Taller sobre prácticas de conservación del suelo

San Juan la Laguna, es un área en la que la topografía es muy accidentada, predominando las pendientes de 10 a 32%, esto quiere decir que los suelos son muy susceptibles a la erosión. Con tal de hacer conciencia en las personas sobre la erosión y las consecuencias en los suelos se impartió esta capacitación en la cual se trataron temas de gran interés para todos.

La erosión es un problema muy serio en suelos que se encuentran en pendientes pronunciadas, ya que puede llegar a causar erosiones muy severas que seguramente con el tiempo se convertirán en cárcavas. Los problemas que trae la erosión son la pérdida de suelo y pérdida de la capa fértil del suelo, con lo cual los pobladores están empobreciendo sus suelos y llevándolos al punto en que sembrar un cultivo ya no será rentable y terminarán por abandonar su terreno o en caso mejor dedicarse a la forestería.

Con el fin de evitar todos estos problemas se les planteó las diversas prácticas de conservación de suelo que se pueden aplicar en cualquier parte del mundo y que no necesitan de equipo sofisticado. Para hacer más práctica la capacitación, los participantes pudieron observar durante el transcurso de los temas los distintos instrumentos de nivelación que se utilizan como lo son el caballete, el nivel tipo A y el nivel de manguera que son los más simples.

Las prácticas de conservación de suelo que se mencionaron fueron las curvas a nivel, las terrazas, de banco e individuales, las curvas en contorno, la rotación de cultivos, las barreras muertas, las barreras vivas, el cultivo en fajas y las cortinas rompevientos. De modo que todas las prácticas fueran fáciles de entender, el material didáctico que se les entregó poseía en forma gráfica y detallada cada una ellas.

Después de la parte teórica se hicieron preguntas y comentarios acerca de las prácticas de conservación de suelo, lo cual hizo más interesante la actividad. Además se hizo una parte práctica, donde se aprendió a utilizar los instrumentos de nivelación más sencillos como lo son el nivel tipo A, el nivel de manguera y el caballete. Los materiales utilizados



fueron: cañonera, computadora, pizarrón, marcadores, material didáctico e instrumentos de nivelación. La actividad se llevó a cabo en el salón de usos múltiples de la cooperativa de café orgánico “La Voz”, donde asistieron 28 personas.

Figura 70. Socios de ambas organizaciones recibiendo la capacitación.
Foto: Lester Alfaro.

d) Taller sobre los sistemas agroforestales

Los caficultores de San Juan la Laguna, poseen un sistema agroforestal de gran importancia para el medio ambiente a nivel mundial como lo es el café, ya que por la gran diversidad de árboles que se encuentran en las áreas cultivadas con café, están contribuyendo a la purificación del aire que respiramos.

Con el objetivo de hacer conciencia en lo que poseen los caficultores de esta región, se impartió el tema sistemas agroforestales con énfasis en el sistema café.

Durante la capacitación se dio a conocer las ventajas y desventajas que poseen los sistemas agroforestales. En cuanto a ventajas podemos mencionar los diversos usos que pueden llegar a tener los árboles como lo son leña, madera, postes, frutas y más, la mejora en cuanto a fertilidad de los suelos al caer todo el material vegetal de los arboles al suelo, convirtiéndose en materia orgánica.

Mientras si hablamos de desventajas, los árboles con sus raíces pueden llegar a estorbar las practicas de manejo de los cultivos, evitan la entrada de la luz, si las copas de los arboles son muy frondosas, compiten por nutrientes con los cultivos.

Pero en realidad las ventajas superan en mucho a las desventajas, por eso es que existen tantos sistemas agroforestales que son utilizados actualmente y que conocieron los participantes de la actividad como lo son: árboles en hileras, árboles dispersos, cercos vivos, sistema Taungya y otros más.



Figura 71. En plena capacitación sobre los sistemas agroforestales.

Los materiales utilizados fueron; cañonera, computadora, pizarrón, marcadores, material didáctico. La actividad se llevo a cabo en el salón de usos múltiples de la cooperativa de café orgánico “La Voz”, donde asistieron 25 personas.

e) Taller sobre control biológico de plagas

Los pobladores de San Juan la Laguna, conscientes de que el uso de productos químicos, llegan a producir consecuencias devastadoras con el medio ambiente, se sienten comprometidos en conocer y usar alternativas naturales en el control de plagas, por lo que con el fin de enriquecer el conocimiento que ellos poseen se impartió este tema.

El interés de los participantes radicó en conocer acerca del uso de los hongos, virus y depredadores naturales que de manera positiva influyen en el control de las plagas que afectan a los cultivos.

Los hongos que atacan a las larvas plaga, pueden llegar a identificarse debido al efecto que causan en los insectos, ya que una larva que es afectada por los hongos presenta evidencia de momificación, que es una clara señal de los hongos benéficos.

Las bacterias producen que los insectos afectados se derritan hasta convertirse en forma líquida y con mal olor, mientras que los virus causan el mismo efecto que las bacterias pero, sin mal olor. Los participantes pudieron conocer la manera artesanal del reproducir hongos, bacterias y virus, para poder utilizarlos para el control de plagas.

Además los participantes pudieron conocer los diferentes productos que se encuentran en el mercado y que son dirigidos al control biológico de las plagas como lo son el VPN ultra, Metharizum, ACT botánico y Terraboveria. Cada uno de los productos viene en diferentes presentaciones para un mejor control dirigido a insectos plaga específicos.

Los materiales utilizados fueron: cañonera, computadora, pizarrón, marcadores, material didáctico.

La actividad se llevó a cabo en el salón de usos múltiples de la cooperativa de café orgánico “La Voz”, donde asistieron 26 personas.



Figura 72. Socios limpiando un terreno donde se aplicará un producto biológico.

Foto: Lester Alfaro.

3.3.4 Resultados

Se llevaron a cabo 5 talleres de capacitación en diversos temas ambientales de interés comunitario. Con la realización de estos talleres se logró motivar a las personas para que valoren los recursos naturales existentes en la comunidad y que más personas se involucren en la campaña de reforestación que se llevará a cabo en el mes de junio de 2010.

Para complemento de los talleres se elaboró un manual didáctico con temas que no se impartieron en los talleres, pero que las personas han solicitado conocer. En el manual se incluyen temas sobre la producción de hortalizas, se refuerza el tema de la implementación de prácticas de conservación de suelos y los procesos de elaboración de abono orgánico. Este manual se hizo con muchas figuras para facilitar la comprensión de las personas.

3.3.5 Evaluación

La participación de las personas no fue la que se esperaba. Participaron 25 personas en promedio en los talleres y se esperaba que 45 personas asistieran a estas actividades,

según mencionaron algunas personas se debió a compromisos religiosos, la crisis económica que afronta la cooperativa y otros por no tener interés en los temas.

Las instalaciones para realizar los talleres tenían las condiciones necesarias para este tipo de actividades.

El apoyo de ambas organizaciones locales y de la asociación Ati't ala' fueron importantes para obtener instalaciones donde se llevaron a cabo los talleres, convocatorias de las personas para los talleres, la impresión de materiales de apoyo y la disponibilidad de herramientas y equipo audiovisual para el desarrollo de las actividades.

Al final no fue posible implementar la parcela piloto, esto debido a que los propietarios no accedieron, argumentando que no todas las prácticas se podían realizar en una parcela y que otras personas también querían beneficiarse de las labores que se hacían en las parcelas.

En términos generales, el servicio realizado fue bastante bueno, con un grupo de personas que participaron en todos los talleres, mostrando mucho interés en los temas. Seguramente el conocimiento obtenido por estas personas será compartido a otros agricultores, eso hará que más personas conozcan y apliquen las prácticas impartidas en los talleres.

3.4 Servicio III. Asistencia técnica a la producción y comercialización de plantas medicinales cultivadas en un vivero comunitario.

3.4.1 Descripción del problema

El vivero de plantas medicinales manejado por la asociación Q'omaneel fue establecido en el año 2004, con una serie de plantas encontradas en la comunidad y trasladadas a un espacio destinado para su cultivo, sin embargo en el año 2008 la asociación se ve obligada a trasladar su vivero, situación que hace necesario fortalecer la producción de plantas para volver a establecer el vivero.

La asociación Q'omaneel está formada por 18 mujeres, quien son comadronas y educadoras de salud. Debido a conflictos internos dentro de la asociación, un 40% de las mujeres ha abandonado la asociación y se han integrado nuevas socias que no tienen conocimiento sobre el manejo de las plantas medicinales.

3.4.2 Objetivos

A) General

Rescatar la biodiversidad cultural por medio de la valorización del conocimiento indígena Tz'utujil, en cuanto a las plantas medicinales, a través de un seguimiento en el manejo agronómico del vivero.

B) Específicos

Realizar capacitaciones para concienciar a las mujeres de la asociación Q'omaneel sobre el manejo agronómico de las plantas medicinales.

Fortalecer las capacidades de las personas sobre la propagación de las plantas medicinales existentes en el vivero.

3.4.3 Metodología

Todas las actividades realizadas fueron previamente presentadas y validadas con el personal de la asociación Ati't Ala' y la junta directiva de la asociación Q'omaneel, quienes aportaron sus experiencias de trabajo con las mujeres para facilitar el desarrollo de actividades.

Se iniciará realizando un inventario de las plantas medicinales presentes en el vivero, establecer las que no están disponibles y son importantes para los procesos de producción de jabones y shampoo. Posteriormente se harán los trabajos de manejo agronómico de las plantas del vivero, donde de manera práctica las mujeres aprenderán a manejar las plantas medicinales.

3.4.4 Descripción de actividades

a) Elaborar lista de plantas

Elaborar un listado de las plantas que se encuentran en el vivero y cuáles hacen falta según su manual de plantas medicinales.

La primera actividad propuesta para realizar este servicio fue el de hacer un inventario de las plantas que se encuentran en el vivero y luego determinar cuáles hacen falta y son necesarias para la asociación de comadronas y educadoras de salud "Qomaneel". La lista de plantas que se encontró fue la siguiente.

Cuadro 22. Plantas medicinales encontradas en el vivero de la asociación.

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Pericón	<i>Tagetes lucida Cavanilles</i>
2	Altamiza	<i>Tanacetum parthenium L.</i>
3	Ixbut	<i>Euphorbia lancifolia Schtdl.</i>
4	Hinojo	<i>Foeniculum vulgare Miller</i>
5	Salvia Sija	<i>Lippia alba N. E. Browne ex Brit. & Wils.</i>
6	Salvia Real	<i>Salvia officinalis</i>
7	Romero	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>
8	Tomillo	<i>Thymus vulgaris L.</i>
9	Hierba buena	<i>Menta spicata L.</i>
10	Linaza	<i>Linum usitatissimum L.</i>
11	Albahaca	<i>Ocimum basilicum L.</i>
12	Ortiga	<i>Urtica dioica L.</i>
13	Orozos	<i>Lippia dulcis Trev.</i>

Las plantas que no se encontraron en el vivero fueron la valeriana y la manzanilla, y que son muy útiles, debido a que con esta planta la asociación Qomaneel elabora shampoo artesanalmente, por lo que fue necesario comprar pilones para sembrarlos en el vivero.

b) Obtención de las semillas o plantas no existentes en el vivero en otros viveros o en agroservicios.

Los pilones de valeriana y manzanilla fueron comprados a una organización que trabaja con plantas medicinales llamada TPS ubicada en Chimaltenango, en total se compraron 40 pilones, 20 de cada planta.

c) Sembrar las semillas y regarlas diariamente.

La siembra de los pilones se realizó con la ayuda de las socias de Qomaneel, las cuales contribuyeron a realizar agujeros y posteriormente la siembra de los pilones.

Con el objetivo de favorecer el enraizamiento de los pilones de valeriana y manzanilla, se utilizó abono orgánico proveniente de una abonera que las socias habían elaborado meses antes. Utilizando una manguera y realizando riegos diarios se produjo un pegue satisfactorio de ambas plantas.

Posteriormente tuvimos dificultades no previstas, debido a que las plantas de valeriana fueron completamente destruidas por los gatos del vecindario, según revisión de literatura la planta valeriana suelta un olor que resulta atractivo para los gatos, de ahí proviene uno de sus nombres comunes “Yerba de gato”, por lo que se decidió no volver a comprar esta planta ya que no sería capaz de sobrevivir ante la amenaza de los gatos. Las otras plantas cultivadas en el vivero se propagaron con éxito.

d) Realizar las prácticas de manejo del vivero (riegos, limpiezas, fertilizaciones, manejo de plagas y enfermedades).

Semanalmente una de las socias era la responsable de realizar las labores de manejo agronómico de las plantas. El acompañamiento técnico en esta etapa consistió en brindar soluciones locales para el control de insectos que atacaban a los cultivos y en las aplicaciones de abonos orgánicos. El sistema de turnos que tenía establecido la

asociación ayudó a que las labores se realizarán sin ninguna dificultad, cada socia cumpliendo con sus responsabilidades.

e) Reuniones semanales para tratar temas de interés con el vivero o para realizar las capacitaciones

En San Juan la Laguna, los diferentes grupos organizados se reúnen semanalmente para tratar temas de interés para cada asociación, en el caso de la asociación Q'omaneel las reuniones ordinarias se realizaban los días martes al inicio del año, a mediados de año la asociación, decidió cambiar a los días martes, con la finalidad de que todas las socias pudieran asistir a las reuniones.

Además de tratar temas de interés, las reuniones ordinarias eran aprovechadas para impartir capacitaciones en dos diferentes ramos, ya que se contaba con la colaboración de una bióloga y un agrónomo, debido a esto, las capacitaciones se dividían en la parte de manejo agronómico de las plantas y en los usos que tiene las plantas medicinales. Las socias que trabajan con plantas medicinales necesitaban saber todo acerca de las plantas con que trabajan, debido a que muy frecuentemente era visitada la asociación por turistas deseosos por conocer los trabajos que desarrolla la asociación.

Las capacitaciones impartidas fueron sobre las mismas plantas que se encontraban en el vivero, dentro de las cuales tenemos: Manzanilla, Romero, Pericón, Ixbut, Milenrama, Hinojo, por mencionar algunas.

En la parte agronómica se dio a conocer todos los requerimientos climáticos y edáficos de cada una de las plantas, las necesidades de riego, los métodos de propagación, la manera correcta de realizar las podas, la forma de controlar plagas y la fertilización de las plantas.

En cuanto a la parte de los usos se dio a conocer las propiedades medicinales que posee cada una de las plantas, para que enfermedades pueda ser utilizada la planta y la forma de preparación de las plantas medicinales, además de las contraindicaciones que cada planta tiene.



Figura 73. Socias de Q'omaneel trabajando en el manejo del vivero.

Foto: Lester Alfaro.



Figura 74. Socias de Q'omaneel trabajando en la elaboración de productos (shampoo, pomadas, etc.).

Foto: Lester Alfaro.

3.4.5 Resultados

El desarrollo de talleres sobre manejo agronómico de las plantas despertó un interés de las socias en conocer las plantas que cultivan. Se desarrollaron 14 talleres sobre el manejo de las plantas, uno por cada planta, además se impartieron 4 talleres para realizar la propagación de las plantas. Los talleres de propagación fueron muy participativos,

contando con el apoyo de las socias para el llenado de bolsas y la preparación de semilleros.

Las socias además obtuvieron un financiamiento de una organización gubernamental para mejorar las condiciones del vivero. Se les brindó apoyo en la reparación de los tablonés y elaboración de rótulos para cada una de las plantas.

3.4.6 Evaluación

Este servicio se realizó sin lograr los objetivos que la asociación Ati't ala' se había planteado. La dificultad más grande fue la escasa participación de las socias de Q'omaneel, provocada por la falta de organización interna y el ingreso de nuevas socias. Las actividades se programaban semanalmente y las socias no asistían puntualmente o no llegaban, esto causaba que las actividades se retrasaran.

El apoyo de la epesista de Biología ayudó en el desarrollo de las actividades. Los talleres que se impartieron sobre el manejo agronómico y utilización de las plantas generó un gran interés de las socias en conocer las diferentes plantas que poseen en el vivero.

El fortalecimiento a las actividades de producción y comercialización no fue el que se esperaba. Aspectos como el analfabetismo de las socias y el temor a participar generaron que las actividades se hicieran de manera práctica en un lapso de tiempo largo, por lo tanto se puede calificar que el servicio ha sido bueno, a pesar de las dificultades de involucramiento de las socias, se logró fortalecer la capacidad productiva del vivero de plantas medicinales.

3.5 Servicio IV. Asistencia técnica para la producción de plantas tintóreas en un vivero comunitario.

3.5.1 Descripción del problema

La asociación de mujeres tejedoras Lema', es una organización que elabora artesanías textiles, utilizando plantas tintóreas para darle tonalidades suaves a los hilos de algodón. Las plantas tintóreas se encuentran en las áreas de cultivos de café, donde se pueden encontrar plantas como el achiote y palo de pito, mientras que otras se encuentran en los bosques cercanos a la comunidad. Plantas como el pericón, flor de muerto, sacatinta y cúrcuma pueden ser producidas en un vivero que les facilite a las mujeres la obtención de material tintóreo para los procesos de tinción.

3.5.2 Objetivos

A) General

Implementar un vivero etnobotánico para producción, uso y conservación de plantas usadas como tinte natural, en San Juan la Laguna, Sololá, involucrando a las mujeres de la asociación Lema'.

B) Específicos

Concienciar a las mujeres de la asociación Lema' en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la región.

Manejar adecuadamente el vivero de plantas tintóreas juntamente con las socias del grupo Lema'.

3.5.3 Metodología

Todas las actividades realizadas fueron previamente presentadas y validadas con el personal de la asociación Ati't Ala' y la junta directiva de la asociación de mujeres tejedoras Lema', quienes aportaron las experiencias previas de trabajos con las mujeres y la forma de trabajo que mejor se adapta a la cultura y ritmo de vida cotidiana de las familias de San Juan la Laguna.

Las actividades comenzarán realizando un inventario de las plantas tintóreas que las mujeres utilizan en los procesos de tinción, posteriormente se procedió a establecer la ubicación de estas plantas y la forma de obtención de semillas y propagación en un vivero, así como el manejo agronómico. Además se harán pequeñas prácticas sobre el aprovechamiento sostenible de las plantas.

3.5.4 Descripción de actividades

a) Se elaboró una lista de las especies de plantas que utilizan las mujeres de la asociación Lema' para teñir hilo.

La asociación de mujeres tejedoras con tinte natural Lema', ha venido trabajando desde varios años con las plantas tintóreas, algunas de ellas son obtenidas del bosque, en orillas de camino, las compran en otros viveros y muy pocas existían en el vivero que la asociación inicio hace dos años.

Con la finalidad de que las plantas estén siempre disponibles al momento de teñir se busca fortalecer el vivero de plantas tintóreas que maneja la asociación. De este listado de plantas, las que se encuentran en el vivero son: saca tinta, ilamo, encino, estos últimos necesitan convertirse en árboles para poder ser aprovechados, por lo tanto se busca producir plantas que posteriormente serán sembradas en un terreno que la asociación compró el año pasado para establecer plantaciones de árboles que usan para tintes naturales.

Cuadro 23. Listado de plantas tintóreas utilizadas en San Juan la Laguna.

No.	FAMILIA	NOMBRE	
		CIENTIFICO	COMÚN
1	BETULACEAE	<i>Alnus jurullensis HBK</i>	Aliso/Lema
2	FAGACEAE	<i>Quercus spp.</i>	Encino
3	FABACEAE	<i>Eritrina spp.</i>	Palo de pito
4	ACANTACEAE	<i>Justicia tinctoria (Hemsl)</i>	Sacatinta
5	ASTERACEAE	<i>Tagetes lucida Cav</i>	Pericón
6	FABACEAE	<i>Crotalaria guatemalensis Benth. Ex Oerst</i>	Chipilín
7	ASTERACEAE	<i>Tagetes erecta</i>	Flor de muerto
8	BIXACEAE	<i>Bixa orellana L</i>	Achiote
9	ARECACEAE	<i>Cocus nucifera L</i>	Coco
10	ZINGIBERACEAE	<i>Curcuma longa</i>	Cúrcuma
11	MIRTACEAE	<i>Psidium guajaba</i>	Guayaba
12	APIACEAE	<i>Daucus carota L</i>	Zanahoria
13	LAURACEAE	<i>Cinnamomum zeylanicum Nees</i>	Canela
14	PIPERACEAE	<i>Piper nigrum L</i>	Pimienta

Debido a que no todas las plantas pueden ser cultivadas en el vivero, se identificó las plantas que son más difíciles de conseguir y que son útiles para la asociación. De acuerdo

a lo anterior, las plantas que deben ser obtenidas para la siembra y que no se encuentran en el vivero son: Pericón, cúrcuma y plátano.

Otras especies como las zanahorias y remolacha, las mujeres piensan que estas son hortalizas que los hombres producen.

b) Colectar semillas y pilones en el bosque o comprarlas en viveros o agroservicios.

Algunas de las plantas que ya estaban en el vivero contaban con suficiente material vegetativo para realizar la propagación, mientras que para otras plantas fue necesario realizar la compra de pilones en Chimaltenango y otras como la cúrcuma que se extrae del bosque, fue necesario realizar un viaje hacia las montañas para obtener material vegetal, esta planta se sembró por medio de tubérculos.

El plátano que es utilizado por las mujeres como fijador del color, no se cultiva en San Juan la Laguna, por lo que fue necesario transportar el plátano de la costa sur del país, para poder sembrarlo en el vivero.

c) Preparación del terreno.

Con el objetivo de tener listo el terreno al momento de la siembra de las diversas plantas, se diseñó un croquis del vivero aprobado por las socias de Lema', el cual se detalla a continuación.

Cuando se prepararon los tabloncillos y estaba todo listo, se procedió a la siembra de los pilones de pericón, los tubérculos de cúrcuma y los hijuelos de plátano, para favorecer el enraizamiento de estas plantas fue necesario realizar riegos diarios y mantener libre las plantas de malezas, para evitar la competencia por nutrientes, espacio y luz, no se observaron plagas ni enfermedades durante el desarrollo de las plantas.

d) Manejo de los cultivos

Para ir fortaleciendo a las mujeres en el manejo de las plantas, fue necesario realizar tres talleres sobre la siembra, preparación de abonos orgánicos y control de enfermedades y plagas. Las mujeres aprendieron los conocimientos básicos para la propagación de cada

una de las plantas y en conjunto se evaluó cuales podrán ser producidas en el vivero y cuales resulta más fácil obtener el material de otra manera.

Se establecieron tablones para la propagación de las plantas. Ensayamos con hortalizas, las señoras aprendieron a producir remolacha y zanahoria, y otras plantas hortalizas que sembraron con el único objetivo de consumirlas.

Después de 4 meses de establecidas las plantas se procedió a realizar prácticas de propagación de plantas, semanalmente nos reuníamos con las mujeres y con la ayuda de tijeras podadoras procedíamos a realizar esquejes y siembra de semillas que habían sido colectadas.

Las señoras apoyaron también en el llenado de 400 bolsas de 4x6x3 pulgadas y en la realización de los tablones.

e) Aprovechamiento de las plantas para teñir hilo.

Las plantas que la asociación ha utilizado para teñir y que se han sembrado en el vivero son la flor de muerto, saca tinta, pericón, zanahoria, cúrcuma, encino, ilamo, remolacha, chipilín, achiote y otros.

Cuando fue necesario obtener el material para teñir hilo, se realizaron varias demostraciones para explicar el procedimiento adecuado. Las mujeres posteriormente realizaron la práctica y poco a poco fueron obteniendo la experiencia necesaria para obtener el material sin dañar las plantas y además hacer para favorecer el rebrote de las plantas cortadas.

Los árboles producidos en el vivero, serán trasplantados a campo definitivo a mediados de junio del año 2010. El lugar de siembra será el terreno que la asociación compró y que destinará para establecer las plantaciones de los árboles que ellas utilizan.

f) Reuniones semanales para tratar temas del vivero o para realizar las capacitaciones.

La asociación Lema' se reúne todos los días jueves, donde se tratan temas de interés para las socias, con el fin de consensuar las decisiones a tomar en las actividades que se programan para el desarrollo del proyecto.

Cabe mencionar que cada una de las decisiones tomadas ha sido consensuada por toda la asamblea de la asociación, siendo esto una valiosa herramienta para agilizar los procesos, excepto cuando por falta de quórum no era posible realizar las asambleas.

3.5.5 Resultados

Al concluir el servicio se logró fortalecer el vivero de plantas tintóreas de la asociación Lema', quienes durante diez meses trabajaron incondicionalmente hasta convertir el vivero en el mejor que existe en el municipio de San Juan la Laguna. Las plantas y las especies se han duplicado. Un total de 15 diferentes especies que utilizan actualmente y otras que están en proceso de ensayos ya son cultivadas en el vivero, para un total de 450 plantas.

Además las mujeres están en capacidad de propagar estas especies en los patios de sus casas y se espera que para el mes de julio del año 2010 se inicie la entrega de plantas a las socias para que ellas las cultiven y obtengan material vegetal para el teñido, esto hará que el esfuerzo para obtener los materiales sea menor, beneficiando a las socias.

3.5.6 Evaluación

Los resultados obtenidos con este servicio se dieron gracias al apoyo e interés mostrado por cada una de las socias durante las diferentes actividades realizadas. Uno de los resultados logrados ha sido la transferencia de capacidades hacia las socias, de esta

manera las mujeres cuentan con mayor conocimiento sobre la siembra, manejo y aprovechamiento de las plantas.

El cambio de actitud de las mujeres ha hecho que estén cultivando remolacha y zanahoria en el vivero y en los patios de sus casas, cuando originalmente se pensaba que esta era una labor que le correspondía a los hombres.

Aún cuando los resultados han sido buenos, las socias argumentan que es necesario contar con una persona que le siga brindando el acompañamiento técnico por lo menos un año más, situación que ha sido bien percibida por parte de la asociación Ati't ala', la cual analizará la situación.

El servicio en términos generales se considera muy bueno, porque se lograron los objetivos con la participación activa de las mujeres, contando con el apoyo económico y seguimiento técnico de la asociación Ati't ala'.

3.6 Servicio V. Integración a la red de desarrollo rural participativo (REDCAM) de Guatemala para el fortalecimiento de actividades de desarrollo de la asociación Ati't Ala'.

3.6.1 Presentación

Las condiciones de vida en el área rural guatemalteco evidencian a simple vista pobreza, condiciones de marginación, falta de asistencia de parte de las instituciones gubernamentales y abandono de las tierras y poca capacidad de los agricultores para hacerla producir, con condiciones precarias de vida y desarrollo. Además, se torna difícil encontrar documentación que identifiquen los esfuerzos que se estén haciendo para la búsqueda de alternativas en pro de superar la situación. La situación cada vez se vuelve más compleja, inclusive llegando a niveles de extrema pobreza en algunas regiones del país, especialmente en las áreas rurales con presencia mayoritaria de pueblos indígenas.

Ante esta situación la comunidad internacional, en particular JICA (por sus siglas en inglés Agencia de Cooperación Internacional de Japón), valiéndose de la experiencia de desarrollo que se vivió en Japón, se propone contribuir a recuperar la visión de progreso y desarrollo en la población indígena del área rural, por medio del mejoramiento de las condiciones de vida en estos lugares.

Para dicho logro, del 2005 para el 2009 se becaron a 12 guatemaltecos y guatemaltecas, como parte de un grupo de 85 participantes conformado por otros becados de la región, para recibir los cursos sobre “Establecimiento y fortalecimiento de la Red de América Central y el Caribe para el Desarrollo Rural Participativo” con el objetivo de aplicar las experiencias japonesas sobre el mejoramiento de vida Seikatsu Kaizen y promover las iniciativas de los participantes.

Se espera de los participantes: Desarrollar las capacidades requeridas para el desarrollo comunitario en las áreas rurales utilizando las experiencias del enfoque del mejoramiento de vida de Japón, abordar pequeñas actividades del mismo, y elaborar y presentar la propuesta de proyecto de aprendizaje aprovechando los logros del curso. Además, se espera que los participantes tomen parte activa para poner en práctica al volver a sus respectivos países, las actividades de las Redes de América Central y el Caribe para el Desarrollo Rural Participativo a nivel nacional, de acuerdo con un plan anual para luego compartir a nivel regional los resultados obtenidos.

Las y los becados han sido identificados a través de un proceso de selección basados en distintos requerimientos, poniendo especial atención en la experiencia y dedicación al desarrollo comunitario en áreas rurales como personal de Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) o de instancias del Estado, que sean líderes de Asociaciones de Agricultores o Cooperativas de Agricultores que implementen actividades de desarrollo comunitario en áreas rurales.

3.6.2 Objetivos

A) General

Adquirir conocimientos sobre el desarrollo rural participativo y las experiencias de mejoramiento de vida (seikatsu kaizen) impulsado en Japón e incorporarlos a los proyectos de desarrollo comunitario que desarrolla la asociación Ati't ala' en las comunidades de la cuenca suroeste del lago Atitlán.

B) Específicos:

Conocer el movimiento de mejoramiento de vida llevado a cabo en Japón para aliviar la pobreza de los habitantes del área rural.

Compartir experiencias con participantes de otros países sobre los proyectos de desarrollo comunitario impulsados por la asociación Ati't ala' en Guatemala.

Compartir experiencia con los extensionistas que fueron artífices del mejoramiento de vida en Japón.

Convivir con agricultores japoneses y conocer su cultura.

3.6.3 Desarrollo de la capacitación

El curso fue impartido en Japón, Costa Rica y Panamá durante 9 semanas, enfocándose la primera etapa en Japón en la teoría y experiencias del mejoramiento de vida seikatsu kaizen llevadas para aliviar la pobreza en el área rural del país. En Costa Rica el objetivo fue conocer los proyectos piloto impulsados por ex becarios del curso y los resultados obtenidos hasta la fecha, además de poner en práctica las herramientas del diagnóstico rural participativo. En Panamá se visitaron comunidades para realizar diagnósticos participativos y se elaboraron las conclusiones personales de los becarios respecto al aprendizaje del curso.

Los conceptos del mejoramiento de vida fueron impartidos por profesores especializados en diseminar las experiencias sobre el desarrollo rural del Japón. A continuación se describen los aspectos más sobresalientes sobre el movimiento de mejoramiento de vida.

En el período de la postguerra, después de que Japón fuera arrasado por bombardeos de Estados Unidos, la población se encontraba en condiciones de vida muy precarias, según el índice de desarrollo humano (IDH) de las naciones unidas era menor a varios de los países latinoamericanos, uno de ellos era México. Entonces Japón promovió una serie de políticas agrarias, en el marco de las políticas de democratización política, económica y social. En 1948 promulgó la Ley de Promoción y Mejora Agraria. En este marco se impulsó la Política de extensión, uno de sus fines primordiales fue “aumentar la productividad agraria y mejorar la vida de los agricultores a través de la educación de los agricultores para conducirlos al mundo moderno”.

La estrategia establecida fue la atención a la vida rural, para ello se inició con el reconocimiento de la situación de la población dedicada a la agricultura, la cual se encontraba en situaciones de pobreza, de mucho sufrimiento, sin posibilidades de pensar en una mejora en sus vidas, sino de sobrevivir cotidianamente, cabe hacer mención que en esta etapa las condiciones de los agricultores guatemaltecos es similar.

Otro de los aspectos que limitaba el desarrollo de la población agrícola era la falta de acceso a la información, a los conocimientos, técnicas y tecnologías para mejorar las prácticas y producción.

El Gobierno Central de Japón, en coordinación con los gobiernos departamentales y municipales, en 1949 inició la implementación de la Guía de extensión en agricultura para la mejora de vida de la población agrícola, lo cual se traduciría en el desarrollo de todo el país. El servicio de la extensión agrícola contribuyó a que la mejora de vida rural se extendiera a nivel nacional y convertirse en un movimiento de Mejoramiento de Vida. Para ello se formaron extensionistas del mejoramiento de vida, cuya responsabilidad fue el acompañar a las familias para tomar conciencia de sus propias problemáticas, encontrar colectivamente las soluciones y asumir la responsabilidad de mejorar. Paralelamente al trabajo con los agricultores, se realizaron acciones con las mujeres para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

¿Qué es el Mejoramiento de Vida?

El Mejoramiento de Vida es conocido también como Seikatsu Kaizen. Kaizen es un término japonés que significa “mejorar, reformar e innovar poco a poco, lento pero seguro, a través de nuestras propias iniciativas y esfuerzos sin cesar”, que también se le conoce como la mejora continua. Actualmente empresas continúan adaptando el concepto Kaizen en su sistema productivo para hacer más eficiente las labores de los empleados, tal es el caso de la empresa automotriz TOYOTA.

El Mejoramiento de Vida Seikatsu Kaizen es concebido como un enfoque que busca la mejora continua en las condiciones de vida personal, familiar y comunitaria. Promueve el desarrollo de personas capaces de identificar y solucionar sus propias problemáticas en el campo de la agricultura y en la vida rural.

Este enfoque ha sido la base de políticas agrarias, metodologías, programas, estrategias y acciones promovidas por el Gobierno de Japón para el desarrollo del país. Una de las políticas importantes es la del servicio de extensión agraria. Este servicio tuvo dos ejes importantes:

a) El agricultor pensador y protagonista.

La educación de los agricultores fue primordial para poder crear y actuar por sí mismos y no esperar las ideas externas. Para ello los extensionistas brindaron apoyo y promoción a las iniciativas de los agricultores.

b) El mejoramiento de la vida rural.

Consistió en mejorar las condiciones de vida de los miembros de la familia agrícola, lo que contribuyó a mejorar la producción agrícola.

Estos ejes constituyen los dos objetivos del Programa de Extensión de vida, según esquema presentado por Miho Ota de la Universidad de Tokio. En este marco, la mejora del agricultor no podía pensarse de manera separada a la familia y en especial a la mujer, a quien se le ha asignado roles familiares muy fuertes y de mucho desgaste físico.

Es por ello que también se impulsó el empoderamiento de mujeres rurales a través del Programa de Extensión de VIDA (LEP, por sus siglas en inglés). En este Programa se conocen dos tipos de extensionistas:

Trabajador de **extensión de vida** (Asesor del hogar). Este es realizado por mujeres extensionistas con el fin de trabajar con la mejora continua de mujeres y las condiciones del hogar.

Trabajador de **extensión agrícola** (Asesor agrícola). Este fue desarrollado por los hombres de manera directa con los agricultores hombres.

Es importante señalar, que ambos extensionistas trabajaron de manera paralela, esto ayudó a acompañar cambios de forma integrada en la familia.

El Método de facilitación presentado por Miho Ota, para el empoderamiento de las mujeres tiene los siguientes puntos:

1. Elevar concientización
2. Proponer algunas ideas
3. Motivar a la gente para que trabajen juntos
4. Animar y promocionar actividades en grupo
5. Reconocer sus logros
6. Red con otras personas

Desde la mirada de la equidad de género, se ha comentado que esto fortaleció roles basados en el machismo, ya que se dio por hecho que a las mujeres les correspondía la mejora de la cocina y del hogar. En este campo se han dado avances a nivel mundial para la búsqueda del desarrollo de la mujer, no sujeta únicamente a funciones del hogar, sino a desarrollar todas sus habilidades y derechos.

En su momento fue oportuno el trabajo realizado, sin embargo su aplicación en contextos actuales deberá tomarse en cuenta los avances en los derechos de las mujeres.

Tipos de Mejoramiento de vida

Existen varias formas de interpretar el enfoque de mejoramiento de vida, sin embargo hay tres formas de hacerlo, los cuales son complementarios según el nivel de condiciones en que se encuentran las familias o comunidades agrícolas.

Necesita dinero para mejorar

Construcción de centro comunitario

Mejoramiento de la cocina

Mejoramiento nutricional de las comidas diarias

No necesita dinero para mejorar

Día de descanso

Puntualidad

Distribución equitativa de responsabilidades en el hogar

Produce/ahorra dinero por mejoramiento

Acciones colectivas en producción y consumo

Reducción de gastos innecesarios

El enfoque de mejoramiento de vida Seikatsu kaizen se caracteriza porque busca transformar actitudes para que las personas sean generadoras y creadoras de su propia mejora.

Después de conocer la historia y los conceptos más importantes en torno al mejoramiento de vida, visitamos tres comunidades del área rural de Japón. En estas comunidades conocimos la experiencia de las extensionistas para el hogar, quienes expusieron los principales logros y dificultades vividas durante su etapa de trabajo con las personas.

Las dos extensionistas que compartieron sus experiencias, coincidieron en que al principio les dificultaba la negatividad de los hombres a que sus mujeres participaran en actividades. Al consultarles cómo se superó esta dificultad, mencionaron que el éxito

consistió en realizar actividades que mejoraran las condiciones de trabajo en el hogar (mejorar pilas, cocinas mejoradas, guarderías, cocina comunitaria) y en el campo (ropa adecuada para trabajo) y que tuvieran beneficios directos o indirectos para el esposo (recetas para preparar alimentos), lo cual ayudó a mantener contentos a los esposos y que permitieran que las mujeres siguieran participando. En esa época las mujeres además de cumplir con las labores del hogar también ayudaban en las tareas de producción de arroz a los esposos.

En la actualidad los agricultores del Japón no se dedican exclusivamente a cultivar la tierra, como me pude dar cuenta al convivir con una familia de agricultores durante 4 días. La mayoría tienen empleos en fábricas, y solamente los fines de semana se dedican a la agricultura. Las labores se realizan utilizando maquinaria agrícola de la más alta tecnología, las cuales han sido adquiridas a través de subsidios del gobierno local, lo mismo ocurre para los insumos.

La organización comunitaria tiene un gran valor en las comunidades japonesas. En Zaigi los habitantes han mantenido una organización digna de admirar, la cual se originó a través del gobierno municipal. Hace 25 años el alcalde municipal abrió espacios de diálogo y participación ciudadana para participar en los proyectos de desarrollo comunitario. Fue así como la población empezó a sentir que tenía voz y voto y desde entonces los proyectos que se realizan en la comunidad son priorizados y avalados por los líderes comunitarios. Caso contrario ocurre en Guatemala, donde los alcaldes municipales cierran los espacios de participación ciudadana y más bien ejercen como dictadores municipales, como ocurre en San Juan la Laguna, Sololá, donde no funciona el COMUDE desde hace más de 3 años.

A continuación una tabla que muestra los contrastes entre el enfoque de mejoramiento de vida Seikatsu Kaizen y el acercamiento convencional hacia las comunidades.

Cuadro 24. Contrastes entre el enfoque de mejoramiento de vida (MV) y acercamiento tradicional.

Elementos de contraste	Acercamiento convencional	Acercamiento del Mejoram. de Vida
Objetivo	Mejorar la vida	Mejorar la vida
Punto del inicio del desarrollo	(introducir) lo que no existe Que lo que no se puede	(empezar de) lo que existe Que lo que se puede
Ejemplo de los puntos del inicio	Tecnología, fondo, crédito, mercado, información	Conocimiento científico y tecnología, vida, cualquier momento, cualquiera cosa, cualquiera parte, cualquiera persona
Método	Traslado, trasplante	Modificación, aplicación, creación
Método de inversión del fondo	Introducción de la entidad externa	Según idea y esfuerzo de cada uno, apoyo de promotor(del gobierno local)
Interés central del desarrollo	Desarrollo material, productividad, infraestructura	Desarrollo humano, fruto de mejoramiento, cambio de la manera de vida, cambio de la actitud de la persona, salud, seguridad
Efecto de ampliación ,desarrollo y extensión	Solo el momento y el sitio mientras camina el programa Actividad limitada	Efecto y la influencia se extiende hacia el otro campo y a la otra área
Continuidad	Poca posibilidad	Mucha posibilidad
Responsabilidad	Responsabilidad de otro	Responsabilidad propia

Fuente: Desarrollo rural mediante el enfoque de mejoramiento de vida.

Con el paso del tiempo las mujeres se organizaron y empezaron a realizar actividades que les generaron dinero. Muchos de estos grupos hasta la fecha permanecen unidos y en otros casos ha habido una desintegración debido a que las mujeres han iniciado sus propias empresas, lo cual es considerado como un éxito del cambio de actitud impulsado en el mejoramiento de vida.



Figura 75. Visita a local de venta directa, donde los grupos de agricultores comercializan sus productos.

En general las comunidades rurales de Japón han contado con una participación activa de la ciudadanía, los gobiernos municipales y prefecturales (departamentales) han enfocado sus esfuerzos a mejorar las condiciones de vida de los japoneses y el gobierno del Japón ha elaborado reformas, políticas y estrategias de largo plazo (sin afectar el cambio de gobierno) de desarrollo rural que han dado como resultado que las condiciones de vida de las personas en el área rural del Japón sean dignas de admirar. El movimiento de mejoramiento de vida inicia con la reforma agraria que realizó el gobierno después de la segunda guerra mundial y que planteó el desarrollo de programas enfocados en la tecnificación agrícola.

En Costa Rica las actividades estaban enfocadas en conocer las acciones que el programa de desarrollo territorial (PDT) ha realizado a través de ex becarios. El PDT es un programa del MAG (ministerio de agricultura y ganadería) de Costa Rica, es uno de los bastiones importantes en las estrategias de desarrollo rural del país y desde el cual se están introduciendo los conceptos de mejoramiento de vida Seikatsu Kaizen. Además están involucrados en la elaboración del plan de desarrollo territorial de Centro América que servirá como una guía rectora para la región.

Visitamos 4 comunidades de la región de Guanacaste, donde observamos como los ex becarios han aplicado los conocimientos recibidos en Japón, logrando que los habitantes de las comunidades puedan pensar por sí mismos, identificando sus problemas y buscando soluciones locales utilizando los recursos de la comunidad.

Parte de las actividades planificadas por la red de becarios de Costa Rica fue la de aplicar las herramientas utilizadas en la realización de un diagnóstico rural participativo.

En las comunidades que visitamos existe una red de organizaciones gubernamentales que prestan atención a la comunidad de manera integral, de esta manera la atención de la problemática es de forma integral, logrando resultados satisfactorios. El PDT es el encargado de liderar el proceso donde se involucra el ministerio de salud, educación,

infraestructura y vivienda. Durante dos días nos reunimos con las personas de las comunidades para obtener información utilizando las herramientas siguientes:

- a) Mapa de la comunidad pasado, actual y futuro
- b) Diagrama de Benn
- c) Arbol de problemas
- d) Grupos focales de discusión
- e) Reloj de 24 horas
- f) Entrevistas semiestructuradas
- g) Análisis FODA
- h) Calendario anual de cultivos

Posteriormente se realizó un análisis de la información obtenida y se les presentó a las personas para que se validara. Lo interesante de estos talleres era que las personas coincidían en que el desarrollo comunitario debe ser pensado y originado desde lo interno y que la iniciativa de trabajar para mejorar las condiciones de vida les corresponde a ellos y no a alguien fuera de la comunidad.

A pesar de que las personas de estas comunidades muestran un alto nivel de empoderamiento, aún son grupos organizados con una débil estructura organizativa, lo cual hace necesario el acompañamiento de los ex becarios para garantizar la continuidad del proceso comunitario de mejoramiento de vida.

Durante 7 días estuvimos en Panamá cuyo objetivo del curso era visitar el proyecto piloto de mejoramiento de vida de un ex becario y elaborar las conclusiones del curso. En la comunidad que visitamos observamos que las acciones de mejoramiento de vida son impulsadas de manera individual por la ONG donde labora el ex becario, a diferencia de lo que ocurre en las comunidades de Costa Rica. Los resultados han sido muy buenos, sobre todo en cuanto al nivel de participación de las personas y el sentido de pertenencia

y responsabilidad de cada uno. Aunque para mejorar las condiciones de vida de las personas se le recomendó al ex becario que busque la integración de las instancias del gobierno y la coordinación con actores locales que ejecutan acciones de desarrollo comunitario en el lugar.



Figura 76. Visita a instalaciones de producción de cultivo de fresa bajo condiciones controladas en la prefectura de Ibaraki.

3.6.4 Resultados

El convivir con agricultores japoneses me hizo conocer algunos aspectos que me parecieron interesantes de la cultura japonesa. La cultura japonesa resulta tan diferente a la nuestra que es difícil adaptarse a las costumbres cotidianas de las personas.

El mejoramiento de vida que se llevó a cabo en las áreas rurales de Japón, es un movimiento digno de admirar, donde se involucraron todos los sectores del desarrollo rural, enfocados en un objetivo en común. La sociedad civil, el gobierno municipal y el gobierno estatal se involucraron de manera integral para iniciar el movimiento de mejoramiento de vida seikatsu kaizen.

Dentro del programa del curso se realizaron actividades de intercambio de experiencias con los becarios de otros países. En el curso participamos 16 personas provenientes de México (3), Guatemala (2), El Salvador (2), Nicaragua (2), Costa Rica (2), República Dominicana (2) y Panamá (3). Cada participante presentó las actividades que realiza entorno al desarrollo rural de su país, lo cual ayudó a comprender cómo se visualiza el tema en los diferentes países y cuáles son las similitudes y diferencias encontradas.

Para conocer más sobre el movimiento de desarrollo rural en Japón, realizamos intercambio de experiencias con 2 educadoras para el hogar, quienes compartieron sus vivencias en las comunidades, en una época difícil para trabajar con las mujeres, debido al machismo que predominaba en el país.

3.6.5 Evaluación

El obtener información que permita ampliar los conocimientos sobre el desarrollo rural participativo en otros países genera un interés y motivación para implementar procesos y crear metodologías que permitan disminuir la brecha de la pobreza en el área rural de los países latinoamericanos.

Aunque el curso fue bien estructurado en su metodología y contenido, está bien claro que lo que recibimos sobre el mejoramiento de vida seikatsu kaizen es solamente una pincelada sobre el desarrollo rural de Japón. Existen otros componentes del desarrollo rural que no fueron estudiados y que sin duda han tenido un gran impacto en el cambio de vida de los japoneses, por lo tanto resulta difícil que una metodología empleada en Japón pueda ser adecuada a los países latinoamericanos siendo tan diferentes en cultura y costumbres y sobre todo llevado a cabo en la época de posguerra. Por lo tanto el grupo de becarios estamos convencidos que cada uno deberá adecuar su metodología de mejoramiento de vida seikatsu kaizen a las condiciones que encuentra en cada comunidad.

3.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Briscoe, C. 1995. Silvicultura y manejo de teca, melina y pochote. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 3-6
2. Cáceres, A. 1996. Plantas de uso medicinal en Guatemala. Guatemala, Ed, Universitaria. p. 55-56, 59-60, 86-88, 156-158, 191-197, 273-275, 280-282, 363-364.
3. Dupont, M; Solórzano Gonzáles, R; Castillo, H. 1998. Preparación y uso de plaguicidas naturales. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. p. 22-24.
4. Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería para el desarrollo rural: guía de especies. Costa Rica, ENDA-CARIBE / CATIE. v.2, p. 3, 15, 25, 125, 167, 209, 265, 415, 417, 453, 467, 469, 521, 549-543, 559-575, 593.
5. Ota, M. 2006. Desarrollo de la comunidad rural mediante el enfoque de mejoramiento de vida. Agencia de Cooperación Internacional de Japón, Centro Internacional de JICA, Tsukuba. Japón, 214 p.
6. Reiche, O. 1999. Manual de tintes naturales. Guatemala, PROSIGUA, CEDAT. p. 1-31.
7. Restrepo, J. 1998. La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados. Managua, Nicaragua, Grupo Acento. 151 p.
8. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la republica de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
9. Sánchez de LC, JM. 2003. Árboles ornamentales: las especies de *Hibiscus* cultivadas en España (en línea). España. Consultado 15 mayo 2011. Disponible en <http://www.arbolesornamentales.es/Hibiscus.htm>