

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**



TRABAJO DE GRADUACIÓN
CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE
ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (Cav.) Y SERVICIOS PRESTADOS EN
LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, DEL
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.

GABRIEL HERNÁNDEZ VEGA

Guatemala, Julio del 2009

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE
ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (Cav.) Y SERVICIOS PRESTADOS EN
LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, DEL
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.**

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

POR

GABRIEL HERNÁNDEZ VEGA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

Guatemala, Julio del 2009.

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

RECTOR

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

**JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

DECANO	Msc. FRANCISCO JAVIER VÁSQUEZ VÁSQUEZ
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALTER ANTONIO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	Msc. DANILO ERNESTO DARDÓN ÁVILA
VOCAL CUARTO	Br. RIGOBERTO MORALES VENTURA
VOCAL QUINTO	Br. MIGUEL ARMANDO SALAZAR DONIS
SECRETARIO	Msc. EDWIN ENRIQUE CANO MORALES

Guatemala, Mayo del 2009.

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

Distinguidos Miembros:

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

**CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE
ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (Cav.) Y SERVICIOS PRESTADOS EN
LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, DEL
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.**

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

En Espera de su aprobación, me es grato presentarles mis agradecimientos y muestras de respeto. Por la atención a la presente me suscribo de Ustedes,

Atentamente

Gabriel Hernández Vega

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Por darme la vida por ser mi luz y fuente de sabiduría para culminar esta meta.

MIS PADRES: Lilian Vega de Hernández y Nery Fernando Hernández por su amor, sus consejos, paciencia y por haber estado a mi lado a cada paso para obtener este logro, los amo.

MIS HERMANAS: Kenia y Sofía por su incondicional apoyo que siempre me brindaron, las quiero mucho.

MI FAMILIA: A mi abuela, tíos, primos, cuñado, mi sobrina por sus consejos que me alentaron a seguir esta meta.

TESIS QUE DEDICO

A:

Mi país Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala

La Facultad de Agronomía

A mis amigos y compañeros de estudio: Carlos Enrique Bolaños, Wener Ochoa, Michelle Ayau, Nelson García, Ernesto Rodríguez, Zindy García, Bessy García, Betsy Hernández, Lidamar Cardona, Alba Solares, Vitalino Méndez, Jorge Mario.

A los hombres y mujeres de las diferentes comunidades que participaron en el proyecto de la Fundación Rigoberta Menchú Tum en el área Ixil, gracias por su colaboración y hospitalidad.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mis asesores: Ing. Agr. Guillermo Méndez, Ing. Francisco Vásquez, Lic. Pedro Celestino Cabrera por su tiempo y ayuda en la elaboración de este trabajo.

Fundación Rigoberta Menchú Tum, por la oportunidad que me brindó para realizar la práctica profesional en dicha institución.

Inga. Agra. Mayra González, por su amistad y colaboración para la realización de este trabajo.

Inga. Agra. Nadia Espinoza, por su amistad y colaboración para la realización de este trabajo.

Perito forestal Ricardo Raymundo, por toda la colaboración que me brindó para recabar la información en el área Ixil.

Licda. Marisol Yoc, por su amistad, tiempo y esa gran ayuda que me brindó para poder finalizar este trabajo.

A todos mis amigos y compañeros que en algún momento me acompañaron y animaron para que este trabajo se hiciera realidad, muchas gracias y que Dios los bendiga.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN GENERAL	vi
CAPÍTULO I INFORME DE DIAGNÓSTICO ALDEA SAN FELIPE CHENLÁ, MUNICIPIO DE SAN JUAN COTZAL, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ	
1.1 PRESENTACIÓN	02
1.2 OBJETIVOS	03
1.3 METODOLOGÍA	04
1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD	05
1.4.1 Reseña Histórica	05
1.4.2 Ubicación	06
1.4.3 Accesibilidad	07
1.4.4 Características Climáticas y Edafológicas	07
1.4.5 Recursos Naturales	08
1.4.6 Descripción de Aspectos Sociales	09
1.4.6.1 Población	09
1.4.6.2 Religión	10
1.4.7 Organización Política y Social	10
1.4.7.1 Apoyo de Instituciones	11
1.4.8 Infraestructura	12
1.4.8.1 Vivienda	12
1.4.8.2 Servicios Públicos	12
1.4.9 Actividades Productivas	13
1.4.10 Ecoturismo	13
1.5 RESULTADOS	14
1.5.1 Árbol de Problemas	14
1.5.2 Análisis de Causa Efecto	15
1.5.3 Matriz de Priorización de problemas	16
1.6 CONCLUSIONES	17
1.7 RECOMENDACIONES	19
1.8 BIBLIOGRAFÍA	20

**CAPÍTULO II
INVESTIGACIÓN
CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO
DEL CULTIVO DEL TOMATE DE ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (Cav.) EN LOS
MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, DEL
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.**

2.1 PRESENTACIÓN	23
2.2 MARCO TEÓRICO	24
2.2.1 Marco Conceptual	24
2.2.1.1 Generalidades de Cultivo de Tomate de árbol	24
2.2.1.2 Producción	27
2.2.1.3 Laborales Culturales	33
2.2.1.4 Manejo Post Cosecha	34
2.2.1.5 Uso Alimenticio	36
2.2.1.6 Información Nutricional	36
2.2.1.7 Método de Muestreo	38
2.2.2 Marco Referencial	38
2.2.2.1 Descripción del Municipio de Chajul	39
2.2.2.2 Descripción del Municipio y San Juan Cotzal	40
2.2.2.3 Antecedentes	41
2.3 OBJETIVOS	42
2.3.1 Objetivos General	42
2.3.2 Objetivos Específicos	42
2.4 METODOLOGÍA	43
2.4.1 Definición del marco de estudio	43
2.4.2 Metodología de muestreo de plagas y enfermedades	43
2.4.3 Análisis de la información	44
2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
2.5.1 Condiciones Agroclimáticas	44
2.5.2 Productores y Área Cultivada	44
2.5.3 Origen de las Plantas	44
2.5.4 Propagación y establecimiento del cultivo	45
2.5.5 Manejo Agronómico	45
2.5.5.1 Preparación del Suelo	45
2.5.5.2 Distanciamiento de siembra	45
2.2.5.3 Trasplante y Fertilización	45
2.2.5.4 Condiciones de sombra	46
2.5.6 Labores Culturales	46
2.5.6.1 Limpia de Malezas	46
2.5.6.2 Podas	46

2.5.6.3 Fertilización	46
2.5.6.4 Riego	46
2.5.7 Entomofauna Y Enfermedades Asociadas Al Cultivo	47
2.5.8 Producción	47
2.5.8.1 Edad en que empieza a producir	47
2.5.8.2 Numero de frutos por Árbol	48
2.5.8.3 Época y forma de cosecha	48
2.5.9 Comercialización	49
2.2.9.1 Precios de venta	49
2.5.9.2 Clasificación y demanda del producto	50
2.5.9.3 Vida de Anaquel	51
2.5.10 Aspectos Sociales	51
2.5.10.1 Ocupación y trabajos que realizan los pobladores	51
2.5.10.2 Importancia del cultivo	52
2.5.10.3 Principales Problemas del Cultivo	53
2.6 CONCLUSIONES	54
2.7 RECOMENDACIONES	55
2.8 BIBLIOGRAFÍA	56
2.9 ANEXOS	58

CAPÍTULO III
INFORME FINAL DE SERVICIOS
REALIZADOS EN LA COMUNIDAD DE SAN FELIPE CHENLÁ DEL MUNICIPIO DE
SAN JUAN COTZAL, QUICHE. AGOSTO 2005- MAYO 2006.

3.1 PRESENTACIÓN	64
3.2 SERVICIO 1: INSTALACIÓN DE VIVEROS FORESTALES	65
3.2.1 Definición del Problema	65
3.2.2 Objetivo	65
3.2.3 Meta	65
3.2.4 Recursos	65
3.2.5 Metodología	66
3.2.6 Resultados	67
3.2.7 Evaluación	68
3.3 SERVICIOS 2. HUERTOS FAMIARES	71
3.3.1 Definición del Problema	71
3.3.2 Objetivo	71
3.3.3 Metodología	71
3.3.4 Resultados	73
3.3.5 Evaluación	73
3.4 SERVICIOS 3: PROYECTO DE FRUTALES	74
3.4.1 Definición del Problema	74

3.4.2 Objetivos	74
3.4.3 Metodología	74
3.4.4 Resultados	75
3.4.5 Evaluación	76
3.5 SERVICIOS 4: POLLOS DE ENGORDE	76
3.5.1 Definición del Problema	76
3.5.2 Objetivos	77
3.5.3 Metodología	77
3.5.4 Resultados	79
3.5.5 Evaluación	79
3.6 Anexos	80

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Características físicas de los suelos de la Región de San Juan Cotzal	08
Cuadro 2 Distribución de la Población por rango Etario	09
Cuadro 3 Tabulación de necesidades y problemas de la Aldea San Felipe Chenlá	16
Cuadro 4 Valores alimenticios para 100 g por porción, según análisis hechos en Ecuador, India y Guatemala	37
Cuadro 5 Lugares de Venta del Tomate de Árbol	49
Cuadro 6 Precios de venta de los frutos de tomate de árbol	49
Cuadro 7 Forma de Clasificación de los Frutos	50
Cuadro 8 Tiempo que los Frutos Permanecen en buen estado después de cosechados	50
Cuadro 9 Participación de los miembros de la familia en los Cultivos de tomate de Árbol	51
Cuadro 10 Productos Alimenticios en orden de Importancia para la Familias Ixiles	52
Cuadro 11 A Número de Personas Entrevistadas por Aldea	60
Cuadro 12 A Condiciones Climáticas de los Lugares Caracterizados	61
Cuadro 13 Cantidades de arbolitos Producidos por Aldea	68
Cuadro 14 Listados de Personas que entraron al Programa de Incentivo Forestales	69
Cuadro 15 Cantidades de Pollos entregados por comunidad	78

INDICE FIGURAS

Figura No. 1 Ubicación de Aldea San Felipe Chenlá	06
Figura No. 2 Temperatura y Precipitación Anual del Municipio de San Juan Cotzal	07
Figura No. 3 Instituciones que brindan apoyo en Aldea san Felipe Chenlá	11

Figura No. 4 Árbol de Problemas	14
Figura No. 5 Número de frutos por Árbol en las diferentes aldeas	48
Figura No. 6 Ocupación de las personas que poseen tomate de Árbol	51
Figura No. 6 A Croquis y Localización de los Puntos de Caracterización	60
Figura No. 7 A Frutos	61
Figura No. 8 A cultivos de Tomate de Árbol (<i>Cyphomandra betaceae</i>)	61
Figura No. 9 A Mosca Blanca <i>Bemisia tabaci</i> y Pulgones <i>Myzus sp.</i>	61
Figura No. 10 A Enfermedades fungosas en Frutos <i>Cercospora sp.</i> <i>Colletotrichum sp.</i> y <i>Alternaria sp.</i>	62
Figura No. 11 A Chinche Patifoliado <i>Leptoglossus zonatus</i>	62
Figura No. 12 A Daño causado en el fruto por insecto chinche patifoliado	62
Figura No. 13 a) Preparación de sustrato b) siembra de semilla de pino	67
Figura No. 14 a) vivero Forestal Aldea Vichibalá b) Trabajo de limpieza y Siembra en vivero Forestal Aldea Santa Avelina	68
Figura No. 15 Grupo de Mujeres Participantes en el Programa de viveros forestales	70
Figura No. 16 Establecimiento del Vivero Forestal, Ciprés <i>Cupressus lusitanica</i>	70
Figura No. 17 Producción de Semilleros de Hortalizas	71
Figura No. 18 Entrega de Plántulas de Hortalizas a las integrantes del programa	72
Figura No. 19 Establecimientos de Huertos Familiares	73
Figura No. 20 a) Señora recibiendo sus Plántulas b) cultivos de coliflor, Sta. Avelina	74
Figura No. 21 Capacitación sobre el cuidado y manejo de frutales	75
Figura No. 22 a) Entrega de frutales Sn. Felipe Chenlá b) Establecimiento de frutales	76
Figura No. 23 Capacitación de manejo de Pollos de engorde en aldea San Felipe Chenlá	77
Figura No. 24 Señora Alimentando los Pollos	78
Figura No. 25 Galera de Pollo de 35 días de edad	79
Figura No. 26 Mapa de ubicación de Aldeas donde se prestó los servicios del EPS	80

RESUMEN GENERAL

El presente trabajo de graduación es el resultado de la integración de tres documentos, el primero es el diagnóstico realizado en la aldea San Felipe Chenlá durante el Ejercicio Profesional Supervisado en los meses de agosto a noviembre del 2005, con apoyo de la Fundación Rigoberta Menchú Tum, cuyo objetivo fue recabar información de la situación social, económica, laboral, cultural y organizacional de la comunidad. Esta información fue recabada en conjunto con los integrantes de la comunidad e instituciones que brindan apoyo en esta aldea. Los resultados del diagnóstico fueron presentados a los representantes de la comunidad, mostrándoles en orden de prioridad los problemas y necesidades que afectan a la población de San Felipe Chenlá.

En el segundo documento se presenta la investigación realizada durante el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- titulada **“CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO DEL CULTIVO DEL TOMATE DE ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (Cav.) EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAS CHAJUL, DE QUICHÉ”**. Esta investigación consistió en una caracterización del manejo que realizan los agricultores al cultivo del tomate de árbol, con el objeto de describir la forma en que los agricultores trabajan este cultivo, así también la identificación las principales plagas y enfermedades que afectan a esta planta; además de los principales problemas que enfrentan los agricultores para producir y comercializar este fruto.

Para recabar la información se realizaron entrevistas personales y visitas a las parcelas para la recolección de muestras de plantas. Los resultados mostraron que no existe información técnica para realizar un manejo adecuado del cultivo y los agricultores de esta región se encuentran muy interesados en que se realicen investigaciones en tomate de árbol, para mejorar en el futuro su producción, ya que es parte de la dieta alimenticia y también una fuente de ingresos económicos para las familias del lugar.

La información obtenida de este trabajo viene a contribuir a la formulación de nuevas líneas de investigación, para que seguidamente se puedan emitir algunas recomendaciones que puedan aplicarse hacia un mejor manejo y aprovechamiento de esta especie.

En el capítulo tres están los servicios realizados en las comunidades a través del **“PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRAL AGROFORESTAL, SOCIOECONÓMICO,**

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y AMBIENTAL DEL ÁREA IXIL, DE QUICHÉ”, ejecutado por la Fundación Rigoberta Menchú Tum, la que proporcionó los recursos económicos para el beneficio de las comunidades de Santa Avelina, Chisis, Quisis, Vichibalá, San Felipe Chenlá, Vitzuchuj, Xolcuay y Xix.

Los servicios prestados fueron: viveros forestales, huertos familiares, Siembra de Frutales, e instalación de granjas de pollo de engorde. Dicho proyecto benefició a las comunidades para garantizar la seguridad alimentaria. En dichas comunidades hubo buenos resultados pues las personas participaron en la ejecución y por consiguiente conocieron otras alternativas de producción, para mejorar su dieta alimenticia, y además de la obtención de recursos económicos, ayudaron a la recuperación de los recursos naturales a través de los viveros forestales.



1.1 PRESENTACIÓN

La realización del diagnóstico en la comunidad de San Felipe Chenlá del municipio de San Juan Cotzal departamento de Quiché, refleja y nos permite conocer la situación actual de la comunidad, así también identifica los problemas que afectan a sus habitantes. El diagnóstico como herramienta, posibilita el planteamiento de soluciones a las necesidades de la comunidad.

El presente informe de diagnóstico está conformado por: los objetivos del diagnóstico, la metodología, descripción general de la comunidad, los resultados del diagnóstico, el análisis de causa y efecto, matriz de priorización de problemas, conclusiones y recomendaciones.

San Felipe Chenlá, es una de las aldeas de los tres municipios que forman parte del área Ixil. Esta región fue bastante afectada por el conflicto armado de los años ochenta. A causa de esto muchas familias tuvieron que migrar a otros lugares o refugiarse en las montañas, lo que provocó mucha pobreza y subdesarrollo en la mayoría de comunidades de esta región. Esta comunidad se formó en 1983, después de que un Ingenio vendiera parte de su finca al Estado, lo que entonces era un asentamiento formado por 160 familias, que habían retornado de su refugio en la montañas. Esta aldea, posee una gran diversidad de recursos naturales hídricos y forestales, pues se encuentra en un área adecuada, cuyas condiciones climáticas que propician la explotación agrícola y forestal.

Este diagnóstico se realizó durante la ejecución del EPS de agosto 2005 a mayo de 2006 dentro de un convenio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala con la Fundación Rigoberta Menchú Tum, con el objeto de determinar los principales problemas de la comunidad de San Felipe Chenlá, para que sirviera de base en la ejecución de los proyectos planteados por la misma fundación, en dicha comunidad.

Para la realización de este diagnóstico, fue necesario recabar información, la cual fue obtenida por los siguientes medios: Revisión bibliográfica, entrevistas con líderes comunitarios, diagnóstico Rural participativo, recorridos y observación directa, visitas al centro de salud y a la escuela, entrevistas a los líderes comunitarios (experiencias personales).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

- Elaborar un diagnóstico general de la comunidad San Felipe Chenlá del municipio de San Juan Cotzal con el propósito de obtener información descriptiva y actualizada de la comunidad y la detección de sus principales problemas.

1.2.2 Específicos

- Describir los aspectos biofísicos, productivos, sociales, culturales y organizacionales propios de la comunidad San Felipe Chenlá.
- Determinar y priorizar los principales problemas y necesidades que afectan el desarrollo de la comunidad.

1.3 METODOLOGÍA

Mediante el recorrido por nueve aldeas, para el conocimiento de éstas, se seleccionó una aldea, atendiendo al potencial productivo y al acceso relacionado a la facilidad del transporte de sus productos. Con la identificación de la comunidad a diagnosticar, se procedió a realizar un recorrido general en la aldea, con el propósito de conocer la infraestructura y servicios propios con los que cuenta la comunidad, las vías de acceso, agua potable, alumbrado público, energía eléctrica, drenajes, etc.

Al involucrarnos en la realización de las actividades establecidas por la Fundación Rigoberta Menchú, se logró sociabilizar con las personas del lugar, además de presentar el plan de diagnóstico a realizar.

Luego de establecer contacto con los dirigentes de la aldea y propiciar en conjunto una reunión de diálogo, se realizó el diagnóstico rural participativo -DRP-; dicho diagnóstico, incluyó Mapa Actual, Mapa Futuro, Diagrama Institucional, y Entrevistas con Informantes Clave; estas actividades se realizaron en la casa de la presidenta del grupo de mujeres que participan en el proyecto de la Fundación Rigoberta Menchú.

Después de haber analizado el DRP se convocó a la comunidad para informar los resultados del diagnóstico y plantear las posibles soluciones así también la forma en que se realizarían los proyectos.

1.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMUNIDAD

1.4.1 Reseña Histórica

La región Ixil es una zona que ha estado poblada desde el tiempo de los antiguos mayas.

Ese aspecto queda develado por los restos arqueológicos encontrados en esta región. En Nebaj se encontraron piezas talladas en jade que datan del año 750 D.C. que corresponden al período clásico de la cultura Maya. Al parecer los historiadores creen que el pueblo Ixil mantenía relaciones comerciales con otras ciudades mayas en territorio de Chiapas y Petén y con los del sur.

También menciona Francisco de Castellanos que a la llegada de los españoles por el año 1530 los Ixiles fueron sometidos militarmente y tomados como esclavos. (9)

En 1892, aparece como municipio Cotzal y su cabecera como el pueblo San Juan Cotzal, según acuerdo gubernativo del 17 agosto, en la Demarcación Política de la República de Guatemala, Oficina de Estadística en 1907, se autorizó a la municipalidad otorgar escrituras de propiedad de sitios urbanos registrados en la cabecera. (9)

Para la década de 1980, durante el conflicto armado los pueblos del área Ixil, fueron obligados a desplazarse hacia las montañas a causa del genocidio y tierras arrasadas, hechos ejecutados por el Ejército de Guatemala. Esta represión militar arrasó con el 70% de las comunidades y muchas veces estas acciones fueron acompañadas con la destrucción y ocupación de lugares sagrados mayas, que dañaron además el patrimonio cultural. (7)

Al terminar los enfrentamientos militares del conflicto armado, las personas empezaron a regresar a sus tierras y a reorganizar sus comunidades. En el año de 1983 un Ingenio vendió parte de la finca al gobierno para beneficiar a las personas retornadas del área Ixil, para que fueran reubicadas en dichas tierras. Lo anterior conformó la aldea San Felipe Chenlá y de igual manera otras aldeas más. (7)

Es a partir de 1996, con la firma de los Acuerdos de Paz, que se promueve el desarrollo en las áreas rurales afectadas por el enfrentamiento armado; con la llegada de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que promovieron planes de desarrollo en las comunidades indígenas marginadas. (6)

1.4.3 Accesibilidad

Esta aldea se encuentra conectada por la carretera Quiché 6 oeste, a unos 15 Km. de la cabecera municipal de Nebaj. Internamente posee caminos y veredas que unen a la aldea con poblados y propiedades rurales aledañas. (6), (3)

Para llegar a San Felipe, se puede realizar viaje en transporte extra urbano de la empresa “Blanca Estela” o se puede hacer el recorrido en microbuses que ofrecen el servicio para transporte público. El camino es de terracería y es transitable durante todo el año. (6)

1.4.4 Características climáticas y edafológicas

a. Clima: Esta región se caracteriza por los veranos secos, los inviernos húmedos con días cálidos y las noches templadas, se mantiene una temperatura promedio de 20 grados centígrados y una precipitación media mensual de 170 mm. En esta aldea la humedad relativa promedio es de 75%, según el mapa de zonas de vida esta región se encuentra en el Bosque húmedo Montano Bajo subtropical Bh-MB. Por estar en las montañas y laderas de los Cuchumatanes su fisiografía pertenece a las tierras altas sedimentarias. (5)

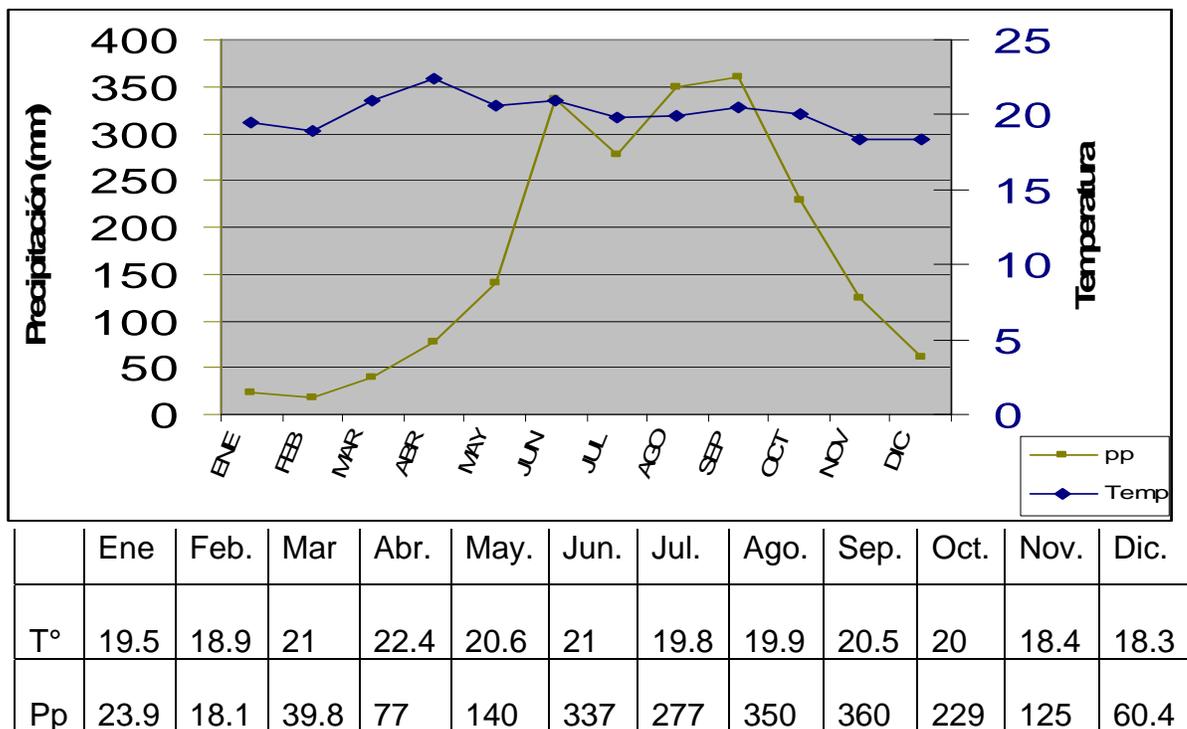


Figura 2 Temperatura y precipitación promedio anual del Municipio de San Juan Cotzal

Fuente: INSIVUHME

b. Suelos

Según Simmons *et al*, en el mapa de clasificación de suelos, los suelos que corresponden al área del municipio de San Juan Cotzal pertenecen al grupo de suelos de los Cerros de caliza. (8) Dentro de este grupo se encuentra la serie de suelos Calanté que se caracterizan por ser suelos poco profundos con relieve que varía de: Fuertemente ondulado a inclinado.

Cuadro 1 Características físicas de los suelos de la región de San Juan Cotzal

Serie De Suelos	Textura	Estructura	Drenaje Interno	Color	pH	Relieve
Calanté (Ca)	Franco Limoso	Granular	Bueno	Café Oscuro	5.5-6.0	Inclinado

Fuente: Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala, Simmons, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959.

Hasta el momento no se pueden considerar que estos suelos sean razonablemente productivos, ya que los rendimientos son bajos y las tierras han sido abandonadas. Muchos de los terrenos que antes estaban cultivados, principalmente con maíz y hortalizas, ahora se encuentran severamente erosionados. (8)

1.4.5 Recursos naturales

El recurso hídrico más importante del lugar es el río Cotzal cuyos afluentes son los ríos Chumal y Tichum, los cuales sirven de fuentes de abastecimiento del vital líquido. Posee grandes áreas de bosque, entre las especies que más se encuentran son Pino, Ciprés, Aliso, y Encino entre otros, que proveen la materia prima para construcciones y fuentes energéticas.

En cuanto a la tenencia de la tierra, el terreno de la aldea esta registrado municipalmente donde indica que las 200 familias que allí viven son dueñas del terreno, pero no se cuenta con un registro particular para cada familia, se calcula que cada familia posee aproximadamente un promedio de 15 a 25 cuerdas de terreno (6,150m² - 10,250m²). (6), (4)

1.4.6 Descripción de Aspectos Sociales

Aspectos Sociales: Étnicamente la población está compuesta en un alto porcentaje por el grupo maya Ixil y k'iche', los idiomas predominantes en la región son el Ixil, K'iche' y español.

Por la oportunidad que tienen de comercializar sus productos hacia otros pueblos vecinos y desplazarse a la ciudad, se ven en la necesidad de hablar el idioma español, este aspecto bilingüe es también observado en el área escolar.

1.4.6.1 Población

La aldea de San Felipe Chenlá está compuesta por alrededor de 200 familias, aproximadamente 1,260 personas

Cuadro 2 Distribución de la población por rango Etario

Rango Etario	No. Personas	%
0 - 5 años	234	18,6
6 - 10 años	83	6,6
11 - 15 años	163	12,9
16 - 20 años	152	12,1
21 - 25 años	126	10
26 - 30 años	100	7,9
31 - 35 años	84	6,7
36 - 40 años	64	5,1
41 - 45 años	58	4,6
46 - 50 años	47	3,7
51 - 55 años	42	3,30
56 - 60 años	29	2,3
61 - 65 años	28	2,2
> 65 años	50	4
Total	1260	100

Fuente: Oficina Técnica Municipal de San Juan Cotzal

1.4.6.2 Religión

Las personas de esta aldea en su gran mayoría, que representan el 80% de la comunidad profesan la religión evangélica, de línea pentecostal, la que les fortalece y libera mediante la expresión de avivamiento determinada por su alabanza y liturgia tan peculiar y el restante 20% son católicos. (3) En la comunidad existe una iglesia católica y tres iglesias evangélicas.

1.4.7 Organización Política y Social

Dentro del sistema organizativo social de la aldea, la comunidad cuenta con un alcalde auxiliar quien es respaldado por la municipalidad y un Comité de Desarrollo y/o Pro mejoramiento, también respaldado por la municipalidad y autorizados por la Gobernación local.

Desde el sistema cultural de los Ixiles, las autoridades inmediatas son los alcaldes auxiliares, que juegan un papel importante en la resolución de conflictos intra-familiares y de nivel comunitario, asimismo; todos los eventos que se realizan en cada comunidad, necesariamente se da bajo el consentimiento de estas autoridades, desde actividades de beneficio comunal que intermedian los comités de Desarrollo Local y/o Pro mejoramiento y las fiestas de cada localidad. (6)

En cada comunidad se cuenta con un comité de Desarrollo o Pro mejoramiento quienes tienen como finalidad la gestión de proyectos de interés comunitario.

Con la firma de los Acuerdos de Paz, resalta muchos artículos que tiene como finalidad fortalecer la participación de la mujer como garantía del Estado de derecho, por lo que hoy un 62.5% de las comunidades cuenta con un comité de mujeres quienes se han organizado para buscar apoyo en mejora de sus condiciones de vida a través de proyectos de saneamiento y producción agrícola. (6)

1.4.7.1 Apoyo de Instituciones

En los últimos años, han estado trabajando diversas instituciones no gubernamentales nacionales como internacionales tomando en cuenta los procesos locales, en las comunidades hay reconocimiento del liderazgo de la mujer y su participación en actividades de capacitación y mayor interés en la participación social, cívica y política, entre estas están PROMASA, ALIANZA, FONAPAZ, FRMT.

La integración de las organizaciones existente, la coordinación, la articulación y la incidencia del sector de la mujer, juventud y niñez; constituyen elementos para planificar acciones con enfoque de género y equidad en la distribución de los recursos. (1)

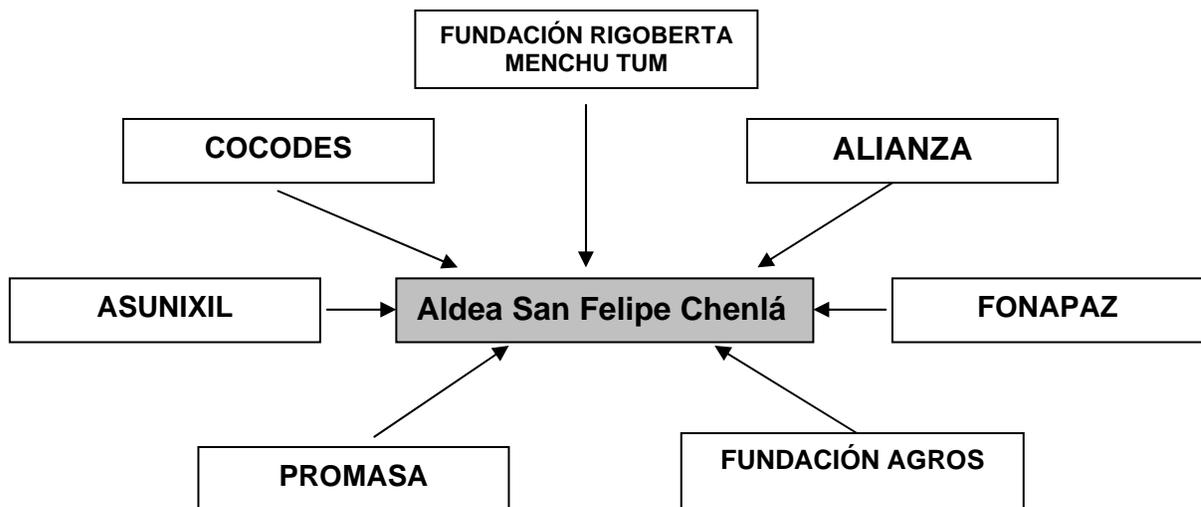


Figura 3 Instituciones que brindan apoyo en aldea San Felipe Chenlá.

Fuente: Entrevista, Diagnostico Rural Participativo, San Felipe Chenlá.

1.4.8 INFRAESTRUCTURA

A San Felipe Chenlá se llega por la carretera que conduce del municipio de San Juan Cotzal hacia la Finca San Francisco, esta carretera es de terracería y actualmente está siendo trabajada.

La aldea no cuenta con un parque formal, existen una iglesia católica y tres iglesias evangélicas, cuenta con una escuela de nivel primario, tres tiendas y dos molinos de masa, se cuenta con un cementerio que está a las orillas de la aldea y como en la mayoría de las comunidades cuenta con cancha de fútbol para sus actividades deportivas.

1.4.8.1 Vivienda

La construcción de las viviendas de la aldea en su mayoría utilizan adobe, madera y láminas para la construcción de las paredes, los techos son de lámina o de teja y el piso es de tierra apisonada son pocas las familias que ponen cemento para los pisos, ya que su situación económica no se los permite por los altos precios de los materiales de construcción y algunas familias que tienen o están construyendo su casa con block, lo han hecho con dinero de remesas familiares que reciben de parientes que residen en los Estados Unidos. Por lo general las casas cuentan con dos ambientes, uno donde se encuentra la cocina y el comedor y el segundo ambiente está destinado como dormitorio, la pila y la letrina se encuentra afuera de la casa.

1.4.8.2 Servicios Públicos

En la aldea se cuentan con los servicios de agua potable, energía eléctrica, la cual no es muy estable ya que en los días lluviosos por lo general se interrumpe el servicio eléctrico y no se cuenta con líneas telefónicas formales, algunos cuentan con servicio telefónico móvil a pesar de que la señal no es muy buena.

No existe un servicio de recolección de basura, por lo que a las personas les toca juntarla para quemarla o enterrarla y otros dejan la basura en vertederos a cielo abierto, lo cual se convierte en focos de contaminación.

No se cuenta con un sistema de drenajes para aguas servidas, el total de las personas posee letrinas en sus casas y las aguas corren sobre la tierra.

1.4.9 Actividades Productivas

En la región donde se encuentra la aldea de San Felipe Chenlá la principal actividad productiva es la agricultura, la cual es una agricultura de subsistencia donde los principales cultivos que se siembran son el maíz, frijol y café. Algunas familias donde sus terrenos lo permiten tiene siembras de hortalizas las cuales han sido introducidas por proyectos de ONG's que laboran en la región, también poseen en sus parcelas tomate de árbol el cual recolectan para venderlo en los mercados locales o utilizarlo para consumo. También existen plantaciones de frutales entre los que se encuentran limón, naranja, manzana, melocotón. Otra actividad productiva muy común es el maguey del cual obtienen las fibras para la fabricación de lazos, redes y otros artículos.

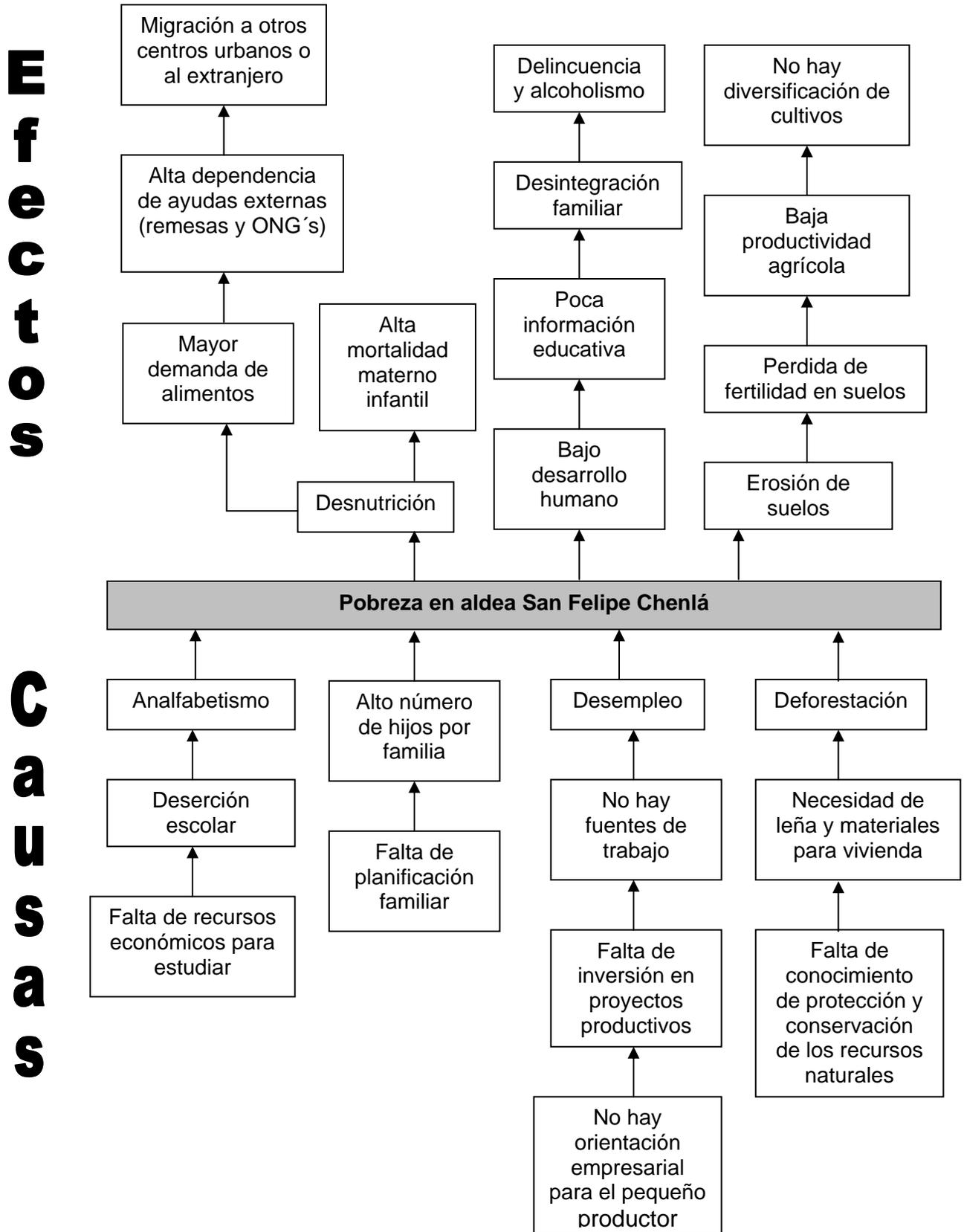
Existen familias que también poseen en sus parcelas aves de corral para la producción de carne y huevos, cabras, vacas y cerdos, estas actividades pecuarias han sido implementadas por organizaciones que se dedican a promover el desarrollo rural.

1.4.10 Ecoturismo

Esta aldea al igual que las demás comunidades de la región, cuentan con atractivos lugares con gran potencial turístico para visitar ya que es un área por la que fluyen varios ríos entre estos el río Chichel y el río Santa Avelina los cuales forman unas impresionantes cataratas, estos lugares cuentan con instalaciones para ser visitadas.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Árbol de problemas (Figura 4)



1.5.2 Análisis de Causa - Efecto

Los resultados del diagnóstico rural muestran que el problema más relevante en la comunidad de San Felipe Chenlá es la pobreza en la que viven sus habitantes, esta problemática refleja diversos efectos sobre la población, entre los que destacan la baja productividad agrícola, la desintegración familiar, la delincuencia y alcoholismo, la migración a otros centros urbanos o al extranjero por falta de fuentes de trabajo, los cuales hacen que las condiciones de vida en la aldea sean precarias.

Para entender los problemas que afectan a la población se identificaron las causas que los generan, de estas causas se pueden mencionar las principales: como la mala planificación familiar lo que genera que se observen familias muy numerosas y con pocos recursos económicos para satisfacer las necesidades de la familia, esto está ligado al alto grado de analfabetismo ya que sus precarias condiciones económicas no les permiten tener acceso a la educación.

Por otra parte el desempleo que aqueja a muchos de los pobladores, los limita a tener acceso a información del cuidado y manejo de los recursos naturales, por eso la existencia de mucha deforestación en los alrededores de la aldea, la cual es causada a su vez por la necesidad que tienen las personas para la obtención de leña como recurso energético y también por la tala inmoderada de árboles para sacar madera para la construcción de viviendas. Esto es la causa de la erosión de los suelos y la pérdida de su fertilidad bajando así la productividad agrícola en la región, finalmente no existe diversificación en los cultivos.

Los efectos que genera la pobreza en esta aldea son bastante graves tal es el caso de la desnutrición que provoca alta mortalidad materno infantil, esto crea una mayor demanda de alimentos los cuales son suplidos por ONG's y esto crea cierta dependencia con estas instituciones.

1.5.3 Matriz de Priorización de problemas

Con los resultados obtenidos a partir del Diagnóstico Rural Participativo se realizó una reunión con los representantes de la aldea, para priorizar los problemas y necesidades que afectan a la comunidad de San Felipe Chenlá, las cuales se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 3 Tabulación de necesidades y problemas de la aldea San Felipe Chenlá

No.	NECESIDADES Y PROBLEMAS	PERSONAS AFECTADAS (0-10)	PÉRDIDA ECONÓMICA (0-10)	SUMATORIA	PRIORIDAD
1	Falta mejorar las condiciones educativas	7	8	15	3
2	Recuperación, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.	8	7	15	4
3	Diversificación de cultivos para la creación de fuentes de trabajo	9	8	17	1
4	No existe un sistema de manejo de los desechos sólidos y aguas negras	9	2	11	12
5	Implementación de sistemas de riego	6	8	14	6
6	Migración de familiares	6	6	12	10
7	Asistencia técnica agrícola, forestal, pecuaria.	7	7	14	7
8	Ampliación y equipamiento del puesto de salud y personal médico.	8	6	14	8
9	Promoción y comercialización de productos artesanales.	4	7	11	13
10	Promoción sobre la planificación familiar	7	5	12	11
11	Programas de reforestación	7	9	16	2
12	No existen registros de propiedad de los terrenos.	10	3	13	9
13	Aumento de violencia por el surgimiento de maras	9	6	15	5

Fuente: Entrevista, Diagnostico Rural Participativo, San Felipe Chenlá.

1.6 CONCLUSIONES

Con la realización de este diagnóstico en la aldea San Felipe Chenlá, se pudo observar que existen diferentes actividades productivas a las cuales se dedica la población, con el fin de obtener los ingresos necesarios para el sostenimiento familiar.

La principal actividad económica de esta comunidad, es la agricultura, ésta es una actividad de subsistencia basada en el cultivo de maíz, frijol, café y en algunos casos tienen hortalizas, por razones de tradición y cultura la gente sigue con estas siembras a pesar de que sus rendimientos son bajísimos, utilizando el 80% de la cosecha para auto consumo y el 20% restante para la venta en los mercados de San Juan Cotzal o Nebaj con lo que se ayudan para obtener ingresos económicos. Otra forma para obtener ingresos familiares es que los hombres venden su fuerza de trabajo en fincas cafetaleras de la región.

Por los bajos rendimientos agrícolas y por falta de capacitación, los agricultores se han visto en la necesidad de seguir talando áreas boscosas para tener nuevas tierras donde sembrar, obtener madera para la construcción de viviendas y como fuente de leña, esto hace que se amplíe la frontera agrícola, dejando como resultado el empobrecimiento de los suelos y áreas susceptibles a la erosión.

El servicio de salud en la aldea es deficiente, ya que las instalaciones se encuentran en muy malas condiciones, no hay suficiente medicina para tratar a los pacientes y la capacidad de atención es limitada, esto obliga a que las personas que necesitan de este valioso servicio tengan que viajar hasta el hospital de Nebaj y si no cuentan con los recursos necesarios para esto optan por tratamientos caseros

El desempleo es otro factor que afecta grandemente en el poco desarrollo de la comunidad, ya que los agricultores, al no haber fuentes de trabajo se ven obligados a buscarlo en otros lados, algunos se van a los ingenios de la costa sur a vender su fuerza de trabajo en el periodo de zafra y otros optan por armarse de valor y viajar a EEUU en busca de nuevas oportunidades de trabajo. Esta situación provoca desintegración familiar dejando a la mujer como encargada del hogar y de los hijos, los cuales en muchos casos al no tener la figura paterna en casa, caen en problemas de alcoholismo o forman parte de las maras.

Las precarias condiciones de la escuela y la irregularidad de los programas educativos no crean el ambiente adecuado para la correcta formación de los alumnos, provocando que se dé mucha deserción estudiantil ya que muchos padres prefieren retirar a sus hijos de la escuela y que mejor les ayuden en los trabajos del campo en el caso de los niños y las niñas para que ayuden en las tareas del hogar, dichas situaciones hacen que exista un alto grado de analfabetismo. Esto perjudica a los integrantes de las familias, ya que por no saber leer y escribir no tienen acceso a educación familiar dejando como resultado familias numerosas donde los ingresos económicos no logran suplir las necesidades básicas del hogar.

A la comunidad llegan varias organizaciones con el fin de realizar proyectos de desarrollo rural pero no existe un ente que regule y oriente sus actividades con forme a las necesidades de la comunidad y algunas de estas organizaciones han caído en la práctica de llegar solamente a regalar herramientas, fertilizantes y alimentos malacostumbrando a las personas a no trabajar y recibir beneficios de manera regalada, creando cierta dependencia de estas organizaciones.

Es evidente que por el actual sistema de producción agrícola los pobladores no logran obtener los ingresos necesarios para el sostenimiento familiar, ya que no existe una diversificación en los cultivos a pesar de que el lugar cuenta con las condiciones climáticas y edafológicas para otros cultivos o actividades pecuarias.

1.7 RECOMENDACIONES

Es indispensable que se promueva la diversificación agrícola y de proyectos pecuarios adaptados a la región con el fin de generar fuentes de empleo y de esta manera se estará evitando que los agricultores migren a otros lugares por buscar trabajo.

Las organizaciones que ya trabajan en el área deben enfocar sus esfuerzos en brindar ayuda técnica en el área agrícola pecuaria y forestal, dándole el debido seguimiento para que no se pierda el trabajo iniciado, con el fin de mejorar la calidad de los productos y dándoles una orientación de cómo comercializar los productos obtenidos.

La municipalidad debería crear un organismo que regule y coordine las actividades de las instituciones del gobierno y ONG's que trabajan en el sector con el fin de que los proyectos a realizar vayan de acuerdo con las necesidades de la comunidad.

Las autoridades del lugar deben mejorar las condiciones de las instalaciones del centro de salud mediante el mejor equipamiento, con personal adecuado y la suficiente provisión de medicinas para poder atender debidamente a la población.

La municipalidad y los dirigentes de la comunidad deben velar por que se mejoren las condiciones de la escuela, que los profesores cuenten con el material didáctico adecuado y promover que los niños asistan a clases con el fin de que el nivel de alfabetos mejore. De esta manera será más fácil para las organizaciones trabajar con personas más educadas.

Se debe fomentar la organización y participación de las mujeres en los proyectos productivos con un enfoque de equidad y género, ya que son ellas un pilar importante en el desarrollo de la comunidad.

Se debe crear un centro de formación en actividades productivas y recreativas para jóvenes, para que de esta manera evitar a que se integren en maras o grupos delictivos.

1.8 BIBLIOGRAFIA

1. Grupo de Mujeres, 2005. Diagnóstico Rural Participativo (Entrevista), San Felipe Chenlá.
2. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT), 1973. Mapa Topográfico de Guatemala, hoja Nebaj, no. 1962 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
3. INFORPRESSCA. 2005. Información Estratégica de Guatemala y C.A. (en línea) Guatemala. Consultado 21 Ago. 2005 Disponible en <http://www.inforpressca.com/cotzal/autoridades.php>
4. Instituto Nacional De Sismología, Vulcanología, Meteorología E Ideología, INSIVUMEH. 2005. Estación Nebaj (en línea). Guatemala. Consultado 28 Sep. 2005. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt>
5. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimenticia, MAGA. 2005. Sistemas de Información Geográfica (en línea). Guatemala. Consultado 13 Ago. 2005 Disponible en <http://www.maga.gob.gt>
6. OTM (Oficina Técnica Municipal, GT) 2004. Diagnostico General de San Juan Cotzal. Guatemala. 2 disquetes HD 3 ½ pulgadas.
7. Pérez, T. D. 2005. Situación Actual de San Felipe Chenlá (Entrevista) San Felipe Chenlá, COCODES.
8. Simmons, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Ed. José de Pineda Ibarra. 1,000p.
9. _____. 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. v. 3.



CAPITULO II

**CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO
DEL CULTIVO DEL TOMATE DE ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (Cav.) EN LOS MUNICIPIOS
DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.**

**CHARACTERIZATION OF THE MANAGMENT OF TOMATOE TREE
Cyphomandra betacea (Cav.) IN SAN JUAN COTZAL AND SAN GASPAR CHAJUL, QUICHÉ.**

**CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO
DEL CULTIVO DEL TOMATE DE ÁRBOL
Cyphomandra betacea (Cav.) EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR
CHAJUL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.**

**CHARACTERIZATION OF THE MANAGMENT OF TOMATOE TREE
Cyphomandra betacea (Cav.) IN SAN JUAN COTZAL AND SAN GASPAR CHAJUL, QUICHÉ.**

RESUMEN

El tomate de árbol es un fruto poco conocido a nivel nacional ya que se produce únicamente en algunas regiones del país, tal es el caso de los municipios de Cotzal y Chajul en Quiché donde se cultiva para su consumo. A este fruto no se le ha prestado mucha atención, no existe tecnología desarrollada para darle un mejor manejo y aprovechamiento.

Esta investigación consistió en una caracterización del manejo que realizan los agricultores al cultivo del tomate de árbol, con el objeto de describir como es la forma en que los agricultores trabajan este cultivo, identificar las principales plagas y enfermedades que afectan a esta planta y los principales problemas que enfrentan los agricultores para producir y comercializar éste fruto.

Para recabar la información se realizaron recorridos de reconocimiento, entrevistas a las personas que poseían tomate de árbol en sus parcelas y se tomaron muestras de plantas con enfermedades.

Toda la información fue tabulada y analizada mediante estadística descriptiva utilizando el método de distribución de frecuencias, los aspectos a evaluar fueron, información general del cultivo, manejo agronómico, producción agrícola y comercialización.

Los resultados mostraron que no existe información técnica para realizar un adecuado manejo del cultivo, que existen varias enfermedades y plagas asociadas al tomate de árbol, que los agricultores comercializan los frutos en los mercados ya que es un producto que forma parte de la dieta alimenticia de los pobladores y la venta de estos genera ingresos económicos a los agricultores.

Los pobladores de esta región se encuentran muy interesados en que se realicen investigaciones en tomate de árbol para así ellos poder mejorar sus técnicas de manejo, y de esta manera poder mejorar la producción de este cultivo ya que es un producto de gran importancia en la región.

2.1 PRESENTACIÓN

La riqueza de Guatemala ofrece una gran variedad de cultivos, los cuales tienen su importancia según la región en que se desarrollan. La región Ixil en Quiché posee una gran diversidad de condiciones agroclimáticas con la posibilidad de desarrollar cultivos promisorios que aún no han sido investigados, no se aprovechan adecuadamente y que presentan un gran potencial para el desarrollo de los agricultores de esa región.

En la región Ixil la agricultura es básicamente de subsistencia y al no haber diversificación agrícola los pobladores no cuentan con otros cultivos que ofrezcan ingresos adicionales. En la región se encuentra el Tomate de Árbol, fruto que crece muy bien en esta región. Debido a la poca importancia que se le ha dado a esta especie en Guatemala, aún no se han desarrollado técnicas adecuadas para su producción y manejo. El Tomate de Árbol actualmente se cultiva a nivel de huertos familiares, y se comercializa comúnmente en los mercados locales de la región. Es una planta con gran versatilidad, por las diferentes formas en que se puede consumir y procesar.

Esta caracterización se realizó en los municipios de Cotzal y Chajul, durante el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- de agosto 2005 a mayo 2006, con el fin de generar información básica del estado actual y manejo del Tomate de Árbol, para esto se realizaron encuestas a los agricultores que poseen este fruto en sus parcelas.

Con la información recabada se constató que el Tomate de Árbol es una especie a la que no se le ha prestado la debida atención y actualmente se maneja de forma empírica, la producción obtenida se utiliza para el consumo de la población de esta región, y esta información viene a contribuir a la formulación de nuevas líneas de investigación y así poder emitir algunas recomendaciones que puedan aplicarse a un mejor manejo y aprovechamiento de esta especie.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Marco Conceptual

2.2.1.1 Generalidades del cultivo de tomate de árbol

El tomate de árbol, *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt. pertenece a la familia de las solanáceas, es nativo de Sudamérica, que es cultivado por sus frutos maduros en varias partes de América tropical. Plantado ocasionalmente en las montañas de Guatemala a elevaciones medias. La fruta se observa muy a menudo en los mercados de Huehuetenango, Quetzaltenango, Guatemala y Cobán. Este es un poco más ácido que el tomate común, *Lycopersicon*, y se usa casi de la misma manera, principalmente para ensaladas y dulces. El nombre correcto para éstas especies podría ser *Cyphomandra crassifolia* (Ortega) Kuntze.” (5)

Parece ser que fue introducido a África del este, Asia y las Indias Orientales. Se estableció favorablemente por muchos años en los jardines caseros de Queensland, Australia. (15)

El tomate de árbol fue introducido en Nueva Zelanda en 1891 y el crecimiento comercial a pequeña escala comenzó cerca de 1920. La escasez de frutas tropicales ocasionada durante la segunda guerra mundial provocó un aumento en el nivel de la producción. Esta industria prosperó hasta 1967, alcanzando un máximo de 2.000 toneladas, hasta que en 1968 hubo una gran pérdida de árboles. En 1970 ya se habían recuperado las plantaciones, alcanzando un número de 209.110 árboles en 130 has en Nueva Zelanda. (15)

Según Morton, J. 1987, en el Ministerio de Agricultura de Estados Unidos se recibieron semillas procedentes de Argentina en 1913; de Sumatra y de Ceilán en 1926. Esta planta fue fructífera en Chico, California, en 1915. Todavía crece ocasionalmente en California y de vez en cuando en la Florida. (15)

A. Descripción Botánica

La Flora de Guatemala menciona que “*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.”, se le conoce también como pix, caxlan pix (Quecchí); tomate, che´pix, tomate de árbol; tomate extranjero; tomate granadilla (5).

- a. Porte:** El tomate de árbol corresponde al tipo biológico de arbusto semileñoso, alcanza 2 ó 3 metros de altura, presenta ciclo vegetativo perenne. Crece en zonas con altitudes que varían de 1,000 a 3,000 msnm. En altitudes inferiores a 1,000 m. no fructifica adecuadamente, porque durante la noche la temperatura no es lo suficientemente baja. (21)

El árbol de *Cyphomandra betacea* desarrolla un solo tronco monopodial y ramificado a una altura de 1 a 1.5 m en dos o tres ramas. El mismo patrón de la ramificación se repite en las ramas. (21)

- b. Hojas:** Según Hernández Bermejo, 1992 (6) Las hojas son cordiformes, de 17 a 30 cm. de largo, 12 a 19 cm. de ancho, subcarnosas y ligeramente pubescentes en el envés. Posee una inflorescencia caulinar opuesta a la hoja. (6) y según Esteban Cadena, la hoja es de inserción alterna, caducifolia tiene cierto aroma a almizcle y de forma mas o menos acorazonada en la base y ovalada con punta en el ápice, presentando venación conspicua. (2)

- c. Flores:** Las flores tienen 1.4 cm. de largo, cáliz persistente en el fruto, la corola es blanco rosáceo, rotado-campanulada con los ápices reflexos, los estambres son más cortos que la corola, anteras amarillas, dehiscentes a través de dos poros apicales. El estilo emerge entre las anteras. (6)

- d. Polinización:** Son por lo regular autógamias, o sea, de autopolinización, existiendo también la posibilidad de polinización cruzada por factores como el viento e insectos. Los vientos fuertes pueden convertirse en un factor altamente negativo al hacer caer las flores de su base. Las flores no polinizadas tienden a caer prematuramente. (2)

e. Frutos: Los frutos largos y colgantes nacen solos o en racimos de 3 a 12, son delicados, ovados pero terminan en punta. Sus rangos de tamaño están entre 5.0 a 10 cm de largo y de 3.8 a 5 cm de ancho. Tienen forma elipsoidal, ovoide más o menos alargada. El color de la piel puede ir en una amplia gama de colores y tonos desde púrpura oscura, rojo sangre, naranja o amarillo y puede o no presentar unas franjas oscuras longitudinales. El color de la pulpa o la carne del fruto varía en un rango que va desde rojo anaranjado o naranja a amarillo o amarillo pastel, mientras que la cáscara o piel del fruto es dura, y desagradable al gusto, la pulpa de este es de textura firme, succulenta, y muy agradable al paladar. La pulpa que se presenta rodeando las dos bandas de semillas insertas longitudinalmente es suave, jugosa y muy dulce. Las variedades de color amarillo son por lo general un poco más dulces. La pulpa se presenta de color rojo púrpura para las variedades de color de piel púrpura oscura a negro; y amarilla para las variedades de color de piel de amarillo a anaranjada. Las semillas, de naturaleza comestible, son delgadas, casi planas circulares. (2)

f. Fenología: El período de floración comienza al mismo tiempo que la ramificación del vástago principal entre los 8 a 10 meses después de sembrar en terreno definitivo. La primera inflorescencia se produce cerca del punto de la ramificación del vástago principal y las siguientes en el extremo de las ramas. El florecimiento es continuo y el número de inflorescencias es directamente proporcionado a la ramificación de la planta. La planta emite hojas continuamente, sin embargo, las hojas más bajas caen sucesivamente, dejando el vástago principal y la parte inferior de las ramas sin hojas. (6)

La producción empieza al año y medio o dos años después de la siembra, siendo intensa por 4 ó 5 años pero si se le da un manejo adecuado puede durar de 10 a 12 años. Los frutos se forman a los 20 meses del trasplante y de 6 a 8 meses después empiezan a madurar para luego ser cosechados. (15)

B. Requerimientos Climáticos y Edáficos

Es una planta de clima templado seco y sub-cálido húmedo, con humedad de 70 - 80% y precipitaciones anuales de 600 – 1500 mm. Se desarrolla en temperaturas entre 13°C a 24°C siendo la óptima entre 16°C y 19°C. No necesita gran humedad atmosférica, razón por la cual, se cultiva frecuentemente en zonas altas de clima seco. (21)

La planta del tomate de árbol se adapta muy bien a todo tipo de suelo, pero su mejor desarrollo lo alcanza en suelos de textura media con buen drenaje y buen contenido de materia orgánica y que tengan una acidez entre 5.6 a 7. (21)

Las heladas matan las ramas y al follaje de árboles pequeños, pero no de las ramas más grandes y del vástago principal. El árbol se recupera si tales heladas no se prolongan o son frecuentes. Sin embargo, las plantas de semillero o esquejes se mueren fácilmente al sufrir heladas durante su primer año. Necesitan la protección contra los vientos fuertes.

Crece mejor a pleno sol, excepto en situaciones calientes y secas, donde está mejor a media sombra. (3) Las altas temperaturas también afectan la floración y fructificación, al igual que las sequías prolongadas. (6)

C. Ecología

El tomate de árbol crece mejor en regiones donde las características climáticas ocurren en altitudes medias (1 800 a 2 800 msnm). Las observaciones en jardines familiares demuestran que las plantas crecen mejor en asocio con árboles (e.g. *Erythrina edulis*, *Juglans neotropica*) donde se crea un microclima más húmedo, con menos deshidratación del suelo y donde la luz es difusa.

La especie *C. betacea* se cultiva esporádicamente desde México y las Antillas hasta Argentina. No se conoce ninguna población silvestre de la misma y su domesticación se presume que es reciente. El cultivo se extiende a las áreas subtropicales tales como Nueva Zelanda, donde está muy avanzada, sur de Europa y áreas tropicales de los otros continentes, India y de Asia sur oriental. (6)

2.2.1.2 Producción

A. Sistema de plantación.

Con dos meses de anticipación se debe preparar el terreno a ser plantado, con labores normales de arado y rastra; los hoyos, en los que se siembra la planta, deben ser de 40 x 40 cm. (21)

El sistema más adecuado de plantación es el marco real; las distancias más utilizadas son:

- 1.8 x 1.8 m (población de 3,000 plantas /ha.)
- 2.5 m x 1.5 m (población de 2,600 plantas /ha.)
- 2.0 x 2.0 m (población de 2,500 plantas /ha.)

En el fondo de cada hoyo se deposita una mezcla de 3 kg. de gallinaza seca más 60 gr. de fertilizante químico 8-20-20 o 10-30-10. Luego, poniendo una capa de tierra sobre la mezcla, se colocan las plantas de tomate de árbol. (21)

B. Fructificación.

El árbol comienza a fructificar cuando lleva 1 1/2 a 2 años de edad y continúa generalmente siendo productivo por 5 o 6 años. Si se mantiene fertilizado adecuadamente, puede seguir dando frutos por 11 a 12 años. En el Brasil, se espera que cada árbol rinda 44 a 66 libras (20-30 kg) de fruta anualmente. (15)

C. Perspectivas de desarrollo y limitaciones.

El cultivo de *C. betacea* es promisorio y debe ser objeto de investigación y experimentación en cultivos comerciales que permitan generar tecnologías aplicables. (6)

Las limitantes de *C. betacea* están determinadas por el estado tradicional del cultivo, antes que por las características de la planta. El estado actual se caracteriza por:

- Falta de identificación de cultivares
- Ausencia de técnicas de cultivo a nivel comercial y manejo de las plantas.
- Cultivo limitado a huertos familiares.
- Presencia de enfermedades fungosas y plagas de insectos que atacan a las hojas.

Las perspectivas del tomate de árbol se deducen de la calidad y diversidad de uso de sus frutos. La más importante y potencialmente explotable es la transformación industrial de los frutos en mermeladas. Esta agroindustria promovería el cultivo en mayores extensiones, ampliaría el mercado y se desarrollarían cultivares de mayor rendimiento y de mejor calidad. (6)

D. Propagación

El tomate de árbol se puede propagar sexualmente (por semillas), mediante el establecimiento de semilleros y asexualmente (vegetativamente), mediante la obtención de estacas, acodos, ramas o injertos. (21)

Por semillas, se producen árboles rectos con muchas ramas, las semillas se obtienen de los frutos rojos con semilla negra o de los frutos amarillos con semilla amarilla. La germinación puede acelerarse poniendo en el congelador las semillas lavadas y secas, durante 24 horas antes de plantarlas. (3)

Para la obtención de la semilla, y posteriormente, de las plántulas, se deben seguir los siguientes pasos:

- Selección de la planta madre, que sea sana y vigorosa, con frutos maduros y en buen estado.
- Extracción y lavado de semillas; para el lavado se puede utilizar una malla fina de alambre.
- Secado de las semillas a la sombra, durante uno a dos días.
- Siembra (en el semillero) a chorro continuo en líneas separadas a 5 cm.

La germinación de las semillas ocurre aproximadamente a las cinco semanas. (21)

Y mientras que por estacas, se desarrollan árboles pequeños arbustivos con poco desarrollo de ramas, propicios para sitios expuestos al viento. (15)

Las estacas deben ser de 1 a 2 años de edad de 3/8 a 1 pulgada de grosor y de 18 – 30 pulgadas de largo. Las hojas se remueven y se corta la base debajo del nudo. Las estacas pueden plantarse directamente en el suelo, pero fructificarán después de un año. (3)

E. Variedades

No hay al parecer cultivares nombrados, sino que hay preferencias locales según el color de la fruta. Las frutas rojas se eligen para los mercados de la fruta fresca debido a su color atractivo.

Las frutas amarillas se consideran las más indicadas para preservarse, debido a que poseen mejor sabor. (15)

Existen 2 variedades: Frutos amarillo naranja y frutos rojos.

A pesar de que en el mercado no se ha establecido una diferenciación clara entre las variedades de esta fruta, se reconocen distintos cultivares; los principales se especifican a continuación, indicándose las características principales relevantes a su comercialización:

- **“Ecuadorian orange”**: Fruta de color naranja, tamaño mediano, pulpa color naranja – amarillo, textura cremosa, de acidez menor que en otras variedades. Excelente para consumo en fresco y también para uso en cocina gourmet.
- **“Goldmine”**: Se trata de un cultivar superior recientemente introducido en Nueva Zelanda. Es una fruta grande de color amarillo – dorado, con pulpa blanda, sabor fuerte pero no ácido. Altamente recomendada para consumo en fresco por su sabor.
- **“Inca gold”**: Fruta amarilla de sabor menos ácido que los tipos rojos. Se la utiliza para consumo en fresco, además de cocinada. El sabor de la fruta cocinada ha sido comparado con el del durazno.
- **“Oratia Red”**: Fruta roja de tamaño grande con pronunciado sabor ácido. Se consume fresca y en conservas.
- **“Rothamer”**: Fruta de mayor tamaño que los otros tipos, con cáscara roja brillante y pulpa amarilla – dorada, sabor dulce. Recomendable el consumo en fresco.
- **“Ruby Red”**: Fruta grande, cáscara de color rojo brillante y su pulpa es rojo oscuro. Tiene sabor fuerte y ácido. Se la recomienda para uso en cocina gourmet. En Nueva Zelanda esta variedad es la de cultivo estándar para exportación.
- **“Solid gold”**: Fruta grande con cáscara de color dorado – naranja. Su pulpa es suave con sabor menos ácido que otros tipos. Muy buena para consumo en fresco.
- **“Yellow”**: Fruta de tamaño mediano, con cáscara de color naranja - amarillenta. La pulpa es amarilla con sabor suave. Es el tipo que más se cultiva en Nueva Zelanda. (21)

F. Diversidad genética

Se conoce únicamente en estado cultivado. Las poblaciones muestran variabilidad en la pigmentación del follaje tierno, así como en el color, forma y espesor del mesocarpo del fruto. Algunos de ellos tienen grupos de células silicosas en el mesocarpo, lo que baja la calidad de la fruta. (6)

Existen alrededor de 50 especies de *Cyphomandra sp.* que se encuentran desde México hasta Argentina. Se consideran especies relacionadas con el tomate de árbol a *C. bolivariensis* y el *C. hartwegii*. Este último produce la fruta comestible, crece esporádicamente y se ha utilizado como patrón para injerto. Otra especie como fruta comestible, el *C. cajanumensis* o el *C. casana*, originario de Ecuador, que se cultiva en Nueva Zelanda. (6)

G. Enfermedades

La enfermedad principal es el mildiu (*Erysiphe sp.* y *Oidium sp.*), que cuando no se controla, provoca serios daños en el follaje. Un problema menor incluye las enfermedades por *Sclerotinia (Sclerotinia sclerotiorum)*, y *Ascochyta (Ascochyta sp.)*; que se evidencia por pequeñas manchas redondas de color negro, en áreas muertas de las hojas, especialmente en hojas maduras. (15)

Se ha notado que el árbol de tomate es resistente al virus del mosaico del tabaco, pero es susceptible al virus del mosaico de la papa. (15)

Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides.*)

Enfermedad fungosa que ataca a las hojas y frutos. En el follaje se presentan manchas de color oscuro. En los frutos se producen lesiones que afectan a la epidermis.

Esta enfermedad se presenta cuando las plantas se encuentran en pleno desarrollo vegetativo, la humedad ambiental alcanza un 95% y la temperatura es superior a 17°C. Esta enfermedad produce pérdidas en la producción de hasta el 90%.(21).

Oidium (*Oidium sp.*).

Es una enfermedad fungosa que se presenta cuando existe alta humedad ambiental, que afecta a ramas, hojas y frutos. Cuando ésta se manifiesta se observa la presencia de un polvo blanquecino en las áreas infectadas.

C. Plagas

Pulgones (*Myzus spp.*).

Son insectos pertenecientes al orden Homóptera, familia Aphididae. Son de tamaño pequeño, de color verde claro y cuerpo blando. Se ubican preferentemente en las zonas terminales de brotes tiernos y en el envés de las hojas jóvenes. Pueden ser vectores de virus. (4)

Crisomélidos.

Como consecuencia de su alimentación, los crisomélidos producen agujeros en el follaje, disminuyendo la capacidad fotosintética y dejando lesiones en las hojas, dejando a las plantas susceptibles a otras enfermedades. (21)

Chinche o chinchorro (*Leptoglossus sp.*).

Posee un aparato bucal picador-chupador, de ahí que se alimenta de los nutrientes producidos por la planta, prefiere alimentarse de los frutos recién cuajados, ocasionando el endurecimiento de dicha zona. (4)

En Sudamérica y el Caribe, las frutas de tomate de árbol son objeto de ataque por moscas de las frutas, (*Anastrepha sp.*) y *Carpolonchaea pendula* (syn. *Silba pendula*). (15)

Nemátodos (*Meloidogyne sp.*).

Los nemátodos son gusanos de tamaño microscópico que se alojan en las raíces de las plantas, alimentándose de las sustancias nutritivas que las raíces absorben. Los nemátodos son el problema más serio que el cultivo de tomate de árbol puede enfrentar, ya que producen una disminución considerable del rendimiento y de la calidad de los frutos; además, acortan la vida útil de la planta. (21)

2.2.1.3 Labores Culturales

Fertilización

La fertilización se realiza cada seis meses haciendo uso de 2 ó 3 kg. de gallinaza, más 80 g de fertilizante químico 8:20:20 de NPK o 10:30:10 de NPK, la aplicación se debe hacer en la corona de cada planta. (21)

Las aplicaciones recomendadas de fertilizante por árbol son 0.5 a 2 libras por árbol de 5:6:6 de NPK. La mitad de esto se debe aplicar a principios de la primavera y la otra mitad en pleno verano. También es beneficioso que a finales del invierno se haga una aplicación anual de súper fosfato a razón de 0.5 libras por árbol. (3)

Podas

Las podas que requiere el tomate de árbol son muy ligeras; cuando la planta tiene unos 50 cm. de altura se eliminan los chupones del tronco y se sacan las ramas secas y enfermas. (21)

Podas de formación: Para lograr una buena arquitectura de la planta, especialmente las que están dirigidas para que el árbol no crezca demasiado alto y de esta forma no dificulte la labor de cosecha. En el transcurso del crecimiento se deben eliminar brotes o chupones que aparecen sobre el tallo principal y se recomienda que se conserven de 3 a 4 ramas principales. (21)

Podas de fitosanidad: Eliminar periódicamente las ramas o ramillas dañadas, enfermas, o afectadas mecánicamente, especialmente por la influencia del viento. (21)

Los árboles recién plantados se deben podar a una altura de 3 a 4 pies, para promover la ramificación. Es recomendable una poda anual para eliminar las ramas que han dado fruto e inducir nuevos brotes cerca de las ramas principales, puesto que la fruta se produce en ramas nuevas. La poda también ayuda en la cosecha, y si se realiza en el momento oportuno puede prolongar el período de fructificación. (3)

Riego

Los sistemas de riego más utilizados son mediante surcos paralelos, en zig-zag o serpentín y por coronas individuales. La frecuencia del riego depende de las condiciones climáticas existentes; por lo general, la frecuencia será cada 10 a 15 días. (21)

La planta no puede tolerar sequía prolongada y debe tener agua suficiente durante períodos secos. El “mulch” es muy beneficioso para conservar la humedad cuando se aplica alrededor del tronco del árbol.

Deshierbas

Las deshierbas se realizan en forma manual a lo largo de la corona de cada planta, se puede utilizar un azadón entre las calles. También se puede realizar en forma mecanizada utilizando un tractor. (21)

Cosecha

La producción no madura simultáneamente por lo que se requiera de varias cosechas. (15)

Los frutos están listos para cosechar cuando desarrollan el color amarillo o rojo, característico de la variedad particular. La cosecha se realiza en forma manual, simplemente tirando de la fruta, dejando el vástago unido. (3)

Época de cosecha: La madurez fisiológica se identifica cuando el fruto empieza a cambiar de color pintón, por lo menos en un 60%.

Se debe considerar la rapidez de maduración de la variedad cultivada. (21)

2.2.1.4 Manejo Post Cosecha

Selección

La selección de la fruta lo realiza personal capacitado, el cual debe estar equipado con delantales, que protejan al producto del contacto con el vestido o directamente con la piel, para evitar posibles contaminaciones con microorganismos. (21)

El personal debe estar equipado con vestimenta de color blanco para detectar fácilmente la suciedad y mantener constantemente altísimos índices de higiene. Las manos deben estar cubiertas con guantes de látex, cuando se realiza la selección de la fruta.

Limpieza

Se debe eliminar especialmente los residuos de cosecha, pedúnculos de la fruta, hojas, impurezas, etc.

Clasificación: Existen índices de clasificación que están en función del peso del fruto. (21)

Empaque

Los frutos se depositan en cajas de cartón de 52 x 35 x 35 cm. que tengan en su interior acolchados de papel o viruta, que contienen de 3 a 4 Kg. netos con 36 a 46 unidades (cada fruta pesa entre 70 a 80 gr.). Se utilizan módulos plásticos o de cartón que dividen la superficie en unidades ó 2 a 4 segmentos para que la fruta no se mueva dentro de la caja. (21)

Almacenamiento

Las cajas se deben acomodar inmediatamente en un sitio seco y fresco, preferiblemente climatizado a temperaturas entre 4°C – 8°C, con una humedad relativa del 80% - 90%. (21)

La fruta se puede almacenar en el refrigerador por hasta 10 semanas, pero las temperaturas debajo de 3°C pueden hacer la piel decolorarse. (21)

En otros países, las frutas son clasificadas por tamaño-pequeño, medio y grande-y embaladas en las cajas de madera papel-alineadas para la comercialización. Debido a su carne firme y piel resistente, la fruta se puede enviar a largas distancias sin contusiones. Sin embargo, se deteriora algo rápidamente bajo condiciones de almacenaje ordinarias. (15)

Comercialización

Su principal forma de comercialización es como fruta fresca. En Colombia se han efectuado investigaciones para la obtención de mermelada de tomate de árbol. El problema radica en que el mercado para estos productos es casi nulo en vista que en el mercado local se consume fresco y en el mercado internacional el fruto como tal es casi desconocido, por tanto el consumo en forma procesada actualmente tiene una demanda limitada. (21)

El tomate de árbol se puede procesar y comercializar congelado, en pulpa congelada, jugo concentrado, en conservas y mermeladas. El tomate de árbol es una fruta muy versátil en cuanto a variedad de preparaciones. (21)

2.2.1.5 Uso Alimenticio

Se le consume principalmente en jugo y en almíbar. Al momento en Ecuador, se está produciendo pulpa congelada de tomate de árbol para consumo local.

En Europa se la consume fresca, mientras que el consumidor estadounidense la prefiere preparada. Es un excelente complemento para ensaladas de frutas y vegetales, así como platos gourmet. Se la utiliza para la elaboración de helados y por su alto contenido de pectina, para mermeladas. (21)

Los frutos maduros de tomate de árbol pueden ser cortados simplemente en forma longitudinal y ser asperjados con azúcar. (3)

2.2.1.6 Información Nutricional

El tomate de árbol contiene niveles altos de fibra, vitaminas A, B, C y K. Es rico en minerales, especialmente calcio, hierro y fósforo; contiene niveles importantes de proteína y caroteno. Es además una buena fuente de pectina y es bajo en calorías. (21)

Cuadro 4 Valores alimenticios para 100 g por porción, según análisis hechos en Ecuador, India y Guatemala.

Humedad	82.7-87.8 %
Proteína	1.5 g
Carbohidratos	10.3 g
Grasas	0.06-1.28 g
Fibra	1.4-4.2 g
Nitrógeno	0.223-0.445 g
Cenizas	0.61-0.84 g
Calcio	3.9-11.3 mg
Fósforo (con semillas)	52.5-65.5 mg
(sin semillas)	13.1 mg
Hierro	0.66-0.94 mg
Carotenos	0.371-0.653 mg
(o calculado como Vitamina A)	540 U.I.
Thiamina	0.038-0.137 mg
Riboflavina	0.035-0.048 mg
Niacina (con semillas)	1.10-1.38 mg
(sin semillas)	1.011 mg
Acido ascórbico	23.3-33.9 mg

Fuente: Morton, J; Julia, F. 1987 (15)

2.2.1.7 Métodos de muestreo

Datos no experimentales

En los datos no experimentales, los niveles y combinaciones de variables son predeterminados por la naturaleza o la sociedad, debiéndose utilizar tal como son. Estos datos son generalmente más reales y se requiere menos tiempo para su obtención pero son menos precisos y de mayor costo. (12)

Cuando se requiera recolectar datos no experimentales, el diseño de la muestra juega un papel comparable al diseño de experimentos, pero generalmente solo puede controlar niveles generales de variables a través de estratificación. (12)

La técnica más comúnmente utilizada en estos casos es el muestreo por encuestas, donde el instrumento de muestreo es la entrevista o cuestionario. Puede utilizarse también simulación de resultados o medición directa de las variables de campo. (12)

Muestreo no probabilístico: incluye todos los métodos en que las unidades no se seleccionan por procedimientos al azar o con probabilidades conocidas de selección, a veces se le denomina también métodos no aleatorios de muestreo. (11)

Muestreo decisional: En este caso los elementos de la muestra seleccionados de una población por entrevistadores u otros trabajadores de campo, que usan su propio criterio para decidir cuáles son los informantes “típicos” o “representativos”, para esta investigación fueron los agricultores que poseen tomate de árbol dentro de sus parcelas. (11)

2.2.2 Marco Referencial

Localización:

Dentro del área Ixil se trabajó en los municipios de Chajul, y San Juan Cotzal, que pertenecen al departamento del Quiché. El desarrollo en las comunidades de esta región está muy atrasado ya que estos lugares fueron muy afectados por el enfrentamiento armado que se dio en la década de los 70s y 80s, frenando así el desarrollo y dejando un alto índice de pobreza.

Esta región está ubicada entre las faldas de los Cuchumatanes y la sierra de Chamá, por lo que cuenta con gran diversidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados para mejorar la calidad de vida de los pobladores. (8), (16)

2.2.2.1 Descripción del Municipio de Chajul:

Ubicación: Este municipio cuenta con un área aproximada de 1,523 Km² y el monumento de elevación que se encuentra en el parque de la cabecera se encuentra a una altitud de 1,991.30 m.s.n.m. y localizado en las coordenadas Lat. 15°29'03" Norte y Long. 91°02'11" Oeste.

Limites: Colinda al Norte con la República de México; al Este con Uspantán (Quiché); al Sur con San Juan Cotzal (Quiché); al Oeste con Nebaj (Quiché); Santa Eulalia y Barillas (Huehuetenango).

Clima: El clima que predomina en Chajul es característico de las zonas subtropicales y de las cumbres de montaña, la mayor parte del año, esta región se encuentra cubierta de nubes y neblina, con fuertes precipitaciones, que por lo general, oscilan entre 2000 y 3000 milímetros por año y temperaturas entre 7 y 22°C. (13), (10)

Suelos: Según Simmons, Tárano y Pinto (22), los suelos que corresponden al área del municipio de Chajul pertenecen a la serie de suelos Calanté, siendo suelos profundos de 150 cm (22). Con color superficial café a café oscuro, con textura superficial franco limosa o arcilla limosa, textura del subsuelo franco limoso, color del subsuelo café claro a café grisáceo, con pH de 5.5 ácido a 6.63 neutro y de relieve ondulado. (22)

Vocación: La actividad agrícola de mayor importancia es la siembra del maíz; le siguen en orden de importancia el frijol, café, güisquil y papas. Calabazas y ayotes se producen en pequeñas cantidades en los bordes de las milpas. También se cultivan naranjas, plátanos y chile, aunque en su mayoría es para el consumo local. Otros productos consumidos se importan de los poblados vecinos.

Los indígenas Ixiles de Chajul poseen animales domésticos, así como aves de corral. Algunas de las familias consumen carne una o dos veces por semana, mientras que la mayoría lo hace sólo en ocasiones especiales, principalmente por la relación entre su costo y los ingresos familiares. (9), (16)

2.2.2.2 Descripción del municipio de San Juan Cotzal:

Ubicación: Este Municipio cuenta con un área de 182 Km² y se encuentra a una altitud de 1,797 m.s.n.m., el banco de marca situado en la plaza central del municipio se localiza en las coordenadas Lat. 15° 26' 20" N y Long. 91° 02' 08" oeste. (8), (17)

Limites: Colinda al Norte con Chajul (Quiché); al Este con Uspantán (Quiché); al Sur con Cunén (Quiché); al Oeste con Nebaj (Quiché).

Clima: El clima es característico de las zonas subtropicales. Durante buena parte del año, el área está cubierta de nubes y neblina, con fuertes precipitaciones que, por lo general, oscilan entre los 1,500 a 3,000 mm por año. (9), (13) Se registran temperaturas entre los 7 y 25 °C. (10)

Zona de Vida: Pertenece al Bioma de Selva Subtropical Húmeda, con zonas de vida que van desde el Bosque muy Húmedo-Montano Bajo, hasta el Bosque Húmedo-Montano Bajo, su flora se considera de bosque nublado, latifoliado y mixto. (9) (ver apéndice 10.3)

Suelos: En esta región predominan los suelos de los cerros de caliza, consiste de cerros con pendientes desde fuertemente onduladas a inclinadas, donde predomina la topografía "Karst". Según Simmons, Tárano y Pinto (22), los suelos que corresponden al área del municipio de San Juan Cotzal pertenecen a la serie de suelos Calenté, siendo suelos profundos de 150 cm. (22). Con color superficial café a café oscuro, con textura superficial franco limosa o arcilla limosa, textura del subsuelo franco limoso, color del subsuelo café claro a café grisáceo, con pH de 5.5 ácido a 6.63 neutro y de relieve ondulado. (22)

Vocación: En el municipio de San Juan Cotzal la agricultura es de subsistencia donde predominan los cultivos de maíz y frijol, algunas otras hortalizas y maguey que lo utilizan para la elaboración de lazos.

Haciendo una combinación de las características de su clima y suelo se puede establecer que su capacidad productiva en su mayoría corresponde a uso forestal en un 80 % del área total y en un 10% para cultivos permanentes y un 10% restante para cultivos pero sujetos a limitaciones. Actualmente estos factores no son tomados en cuenta y existe una subutilización del recurso suelo, lo que contribuye a problemas ambientales y deterioro de la capacidad productiva de los suelos. (17)

2.2.2.3 Antecedentes:

En los municipios de Cunén y Uspantán en Quiché se realizó una caracterización de 45 cultivares de Tomate de árbol con el objeto de establecer la variabilidad morfológica y fenológica entre los diferentes materiales, este trabajo fue realizado por Manuel Lisandro Bolaños, 2002. (1)

Otra investigación fue realizada en Cobán, Alta Verapaz donde se evaluaron diferentes concentraciones de ácido indolbutírico y tres tipos de estacas para determinar cuál era la mejor combinación para el enraizamiento de tomate de árbol. (20)

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo General:

- Estudiar la situación actual del cultivo de tomate de árbol *Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt., en los municipios de San Juan Cotzal y San Gaspar Chajul, Quiché

2.3.2 Objetivos Específicos:

- Describir el manejo agronómico en que se desarrolla el cultivo del tomate de árbol (*C. betacea*).
- Identificar las principales plagas y enfermedades asociadas al cultivo.
- Describir los canales de comercialización del producto.
- Describir la importancia cultural y económica del cultivo para las familias de la región.

2.4 METODOLOGÍA

2.4.1 Definición del marco de estudio

La investigación se realizó en dos municipios de la región Ixil, San Gaspar Chajul y San Juan Cotzal, el estudio fue dirigido a los agricultores que poseían árboles de tomate en sus parcelas.

Para recabar la información se localizaron dos áreas de muestreo que fueron los municipios de Chajul y Cotzal, se realizaron recorridos donde se realizó un muestreo decisonal, en el que se fueron seleccionando a las personas que poseían tomate de árbol dentro de sus parcelas, con un número mínimo de 10 árboles por parcela, al final se obtuvieron 92 personas a las cuales se les visitó y entrevistó para obtener la información de cómo realizaban el manejo de sus parcelas con tomate de árbol. (Ver apéndice 10.2)

Se elaboró una boleta de encuesta la cual tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Información general del cultivo
- Información agronómica
- Información económica (Producción Agrícola)
- Comercialización del cultivo
- Información Social

Estos aspectos analizaron 36 variables. (Ver apéndice 10.1)

2.4.2 Metodología de muestreo de las plagas y enfermedades

Para obtener la información de las enfermedades y plagas asociadas al cultivo del tomate de árbol, se utilizó un muestreo al azar en los árboles de las parcelas seleccionadas.

Se recolectó 5 muestras de hojas, tallos y ramas que presentaron algún síntoma de enfermedad fungosa o ataque de insectos y se depositaron en bolsas plásticas, bien identificadas y fueron llevadas al laboratorio de fitopatología. Los insectos recolectados se llevaron al laboratorio de entomología para su identificación, ambos laboratorios de la Facultad de Agronomía.

2.4.3 Análisis de la información

La información obtenida en la boletas se ordenó para clasificarla según las respuestas obtenidas y se tabularon los datos para ser analizada mediante el uso de estadística descriptiva. Los datos se calcularon utilizando distribución de frecuencias para obtener los porcentajes de las variables estudiadas y los resultados se presentan en cuadros y gráficas.

2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.5.1 Condiciones agroclimáticas

El total de los lugares donde se encontró tomate de árbol se encontraba en altitudes que estaban entre 1500 y 2100 msnm dentro del rango que menciona la literatura, al igual que con los rangos de temperatura que se encontraron entre 15°C y 20°C, pero las precipitaciones en los lugares de investigación, van de los 2500 mm a 5000 mm que son mayores a los que la literatura menciona que puede tolerar esta especie y a pesar de esto las plantas se encontraron muy bien adaptadas a estas condiciones climáticas. Ver cuadro 12A.

2.5.2 Productores y área cultivada

En los 2 municipios investigados se encontró un número de 92 personas que poseen cultivo de tomate de árbol en sus parcelas. Las personas dijeron ser propietarias de sus terrenos pero no tienen un documento legal que los respalde, es importante indicar que muchas personas más poseen tomate de árbol en sus terrenos; los cuales no se tomaron en cuenta para esta investigación, por poseer menos de 10 árboles en las parcelas. El cultivo de tomate de árbol se siembra a pequeña escala en huertos, y en la mayoría de hogares se encuentra como cultivo de traspatio, el 46% de las personas entrevistadas posee un área cultivada de media cuerda (0.02 ha) de terreno.

2.5.3 Origen de las plantas

El 57.6% de las personas declaró no saber el origen de las plantas de tomate de árbol, a pesar de que un 6.5% manifestó que el cultivo ya existía cuando ellos llegaron a esas tierras, ninguno pudo dar información de cómo fue introducida esta especie en la región, lo que es cierto es que muchos obtienen sus plantas comprándolas en los mercados o haciendo sus propios semilleros.

En la región se pueden identificar tres tipos de tomates, los cuales se diferencian por su color: amarillentos, rojos y rojo oscuro con tonalidades purpura; el tamaño y la forma son similares.

2.5.4 Propagación y establecimiento del cultivo

El 42.4% de los agricultores obtienen las semillas de los frutos maduros, las ponen a secar y éstas son las que utilizan para propagar las plantas, construyendo semilleros que luego utilizan algunos para sembrar en sus terrenos y como otros para vender las plantas en el mercado (5.4%).

2.5.5 Manejo Agronómico

2.5.5.1 Preparación del suelo

La preparación del terreno a la hora de sembrar las plantas de tomate de árbol, únicamente consiste en limpiar y quitar las malezas del área destinada a hacer los ahoyados.

2.5.5.2 Distanciamiento de siembra

Se encontraron varias combinaciones de distanciamientos entre plantas y entre calles desde 2m x 1.5m hasta 4m x 4m, el distanciamiento entre plantas y calles que se encontró con mayor frecuencia fue el de 3m x 3m (49%), se pudo observar que las plantas que crecían a distanciamientos menores de 2.5m, tendían a ser más altos y no desarrollaban bien sus ramas por estar muy juntos y los que crecían a distanciamientos mayores de 3m, crecían bien, pero no se aprovechaba eficientemente el área.

2.5.5.3 Trasplante y fertilización

Principalmente la época de siembra se realiza a partir de mayo, cuando se inician las lluvias, pudiéndose prolongar hasta el mes de diciembre, ya que el clima no varía mucho. Para la siembra se realizan ahoyados de 0.40m x 0.40m x 0.50m, el 57% de los agricultores no aplican ningún abono antes de la siembra, pero el 43% restante utiliza materia orgánica, como restos de cosecha y basura orgánica siendo evidente que ninguno utiliza fertilizantes químicos en este cultivo.

2.5.5.4 Condiciones de sombra

El tomate de árbol crece muy bien en condiciones de poca y media sombra (35% y 41%) respectivamente, observándose un buen desarrollo de ramas y buena fructificación; contrario a lo que sucede con el 24% de cultivos que se encontraban sin sombra, que presentaban baja producción de frutos y hojas amarillentas.

2.5.6 Labores culturales

2.5.6.1 Limpia de Malezas

Un 63% de los agricultores no realiza actividades de limpieza de malezas cuando el cultivo ya está establecido, y de los 37% restantes la mayoría lo hacen una vez al año. Tan solo un 3.3% realizan dos limpiezas anuales, la primera a inicio y la segunda a medio año.

2.5.6.2 Podas

Los trabajos de podas que realizan los agricultores en los árboles de tomate de árbol, son para quitar las ramas secas, otros lo que hacen es doblar las ramas que tiempo después son cortadas cuando se secan, esto con el objeto de que salgan nuevos retoños (29.3%), el 70.7% no realiza ningún trabajo de podas.

2.5.6.3 Fertilización

El 95.7% de las personas entrevistadas manifestaron que no aplican algún tipo de fertilizante o abono a los árboles, observándose éstos con pobre desarrollo, el otro 4.3% de personas lo hacen utilizando materia orgánica revuelta con gallinaza o estiércol de ganado, aplicando alrededor de 5 libras una vez al año y en estos árboles se notó que poseían un mejor desarrollo que los anteriores.

2.5.6.4 Riego

Todos los entrevistados manifestaron no realizar algún riego en las plantas de tomate de árbol, sin embargo se notó que crecen muy bien en lugares con humedad en el suelo. Hay que tomar en cuenta que el área de estudio es bastante húmeda con precipitaciones alrededor de los 2,500mm

anuales distribuidos en 150 días y los árboles se desarrollan adecuadamente en estas condiciones de humedad.

2.5.7 Entomofauna y enfermedades asociadas al cultivo

En las diferentes localidades los agricultores manifestaron que siempre se observan algunas enfermedades en las plantas del tomate de árbol, siendo éstas manchas oscuras, manchas amarillas o polvillo blanco, las cuales afectan hojas y frutos, que luego de analizar las muestras en el laboratorio, se determinó que las manchas oscuras a las que se referían los agricultores, eran manchas fungosas; entre los hongos que se encontraron fueron *Alternaria sp.* *Cercospora sp.* y *Colletotrichum sp.* Y el polvillo blanco o cenizo que se encontró en hojas de tomate de árbol se determinó que era *Oidium sp.* Estos hongos se encontraron en condiciones climáticas similares, de alta humedad y temperaturas que oscilaban desde 12°C a 22°C, los lugares donde se encontraron estos árboles tenían alta densidad de sombra.

Los insectos que están presentes con mayor intensidad en el tomate de árbol son los pulgones, insectos minadores que afectan los brotes de hojas y frutos tiernos, pero son las chinches de la especie *Leptoglossus zonatus* las que causan mayor daño en los frutos endureciendo los tejidos del fruto en el área afectada y, también se encontraron larvas de mariposa de la especie *Mechanitis menapis* que se alimenta del follaje de las plantas.

2.5.8 Producción

2.5.8.1 Edad en que empieza a producir

Según manifestó el 45.7% de los agricultores, el tiempo en que el árbol empieza a producir es cuando alcanza un año de edad; otro 32.6% mencionó que empieza al año y medio de edad. Este último dato coincide con lo reportado por la literatura donde menciona que esta planta fructifica a partir del año y medio a dos años de edad, hay que tomar en cuenta que podrían existir diferentes materiales genéticos y que presenten diferencias en el desarrollo de las plantas por lo que es necesario realizar en futuras investigaciones una caracterización fenológica de los materiales existentes en la región.

2.5.8.2 Número de frutos por árbol

Como se observa en el Cuadro 1, Xolcuay del municipio de Chajul, es la aldea que más frutos por árbol produce, en promedio anualmente son 316, y es Santa Avelina del municipio de San Juan Cotzal la que produce menos frutos con 253, esta diferencia puede estar influenciada por la diferencia en altitud y temperatura ya que en la región de Santa Avelina y Vichibalá es más cálida, ya que se encuentra a 1520 msnm con una temperatura promedio de 20°C y las condiciones climáticas de Xolcuay son más frescas, encontrándose a 2003 msnm con 15°C en promedio de temperatura y que según Hernández, Bermejo (1992), el tomate de árbol necesita temperaturas algo bajas para poder desarrollarse adecuadamente.

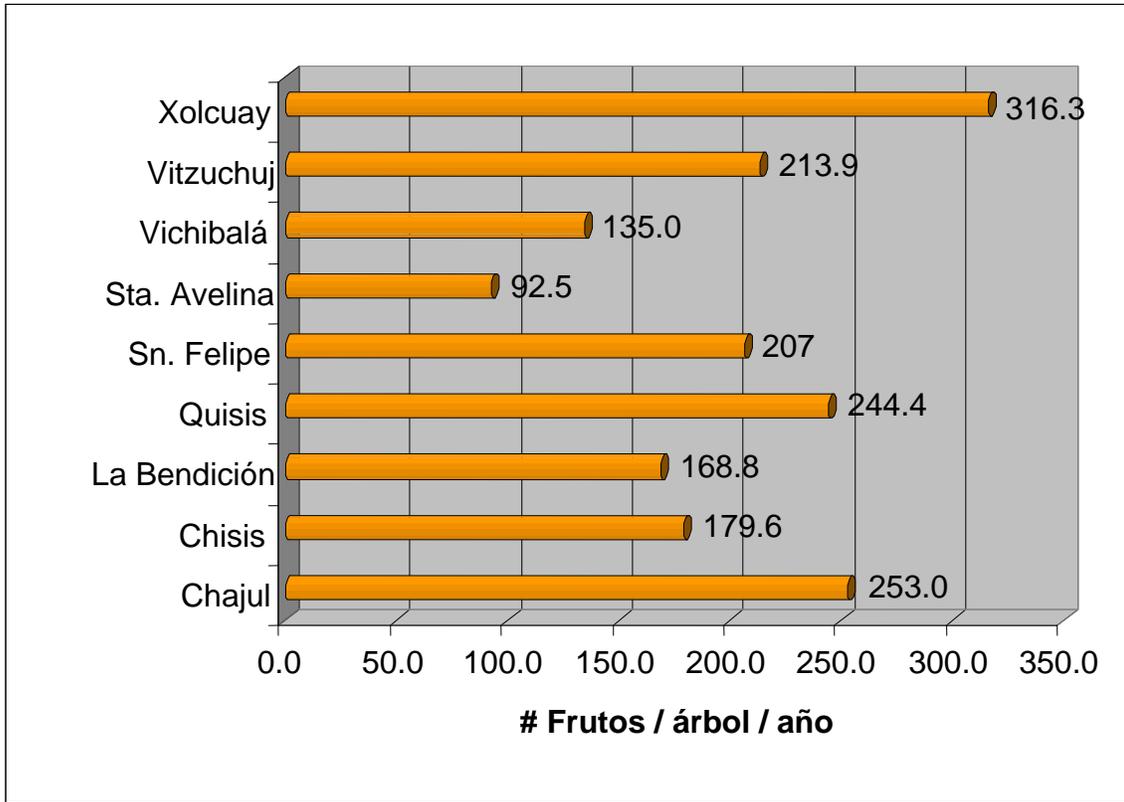


Figura 5 Número Promedio de Frutos por árbol en las diferentes aldeas
 Fuente: Encuesta, elaboración propia.

2.5.8.3 Época y forma de cosecha

La cosecha se inicia cuando el árbol alcanza su primer año de edad, y según el 48.9% de los agricultores es a los dos años cuando el árbol alcanza su mayor producción, y a pesar de que las plantas producen casi todo el año, la temporada de mayor producción es de julio a diciembre.

La cosecha se realiza cuando los frutos alcanzan su madurez, cuando estos adquieren un color naranja o rojo, la cosecha se hace de forma manual, utilizando solamente palos o cañas para bajar los frutos, y éstos se depositan en canastos con redes.

Cuadro 5 Lugares de venta del tomate de árbol.

Lugar de venta	Total
En el mercado	60.9%
Nadie lo vende	9.8%
En tiendas	27.2%
En tiendas y mercado	2.2%
Total general	100.0%

Fuente: Encuesta, elaboración propia.

2.5.9 Comercialización

La mayoría de los agricultores (60.9%), llevan la producción de tomates de árbol que hayan recolectado al final de la semana, transportándolos en canastos al mercado de cada una de las localidades, para venderlos directamente al consumidor, regularmente quienes se encargan de esta actividad son las mujeres; otras personas lo venden en las mismas aldeas, ya que se les hace difícil el traslado del producto hacia el mercado.

2.5.9.1 Precios de Venta

Los precios de venta del tomate de árbol, varían según las localidades y la época del año pero siempre se mantienen en un rango de Q. 0.50 a Q. 1.00 por unidad, siendo el precio que más se maneja a la hora de la venta de Q. 0.75 o Q. 1.00.

Cuadro 6 Precios de venta de los frutos de tomate de árbol

Precio / unidad (Q.)	Total
0.50 – 0.75	15.2%
0.50 – 1.00	20.7%
0.75 – 1.00	54.3%
No respondió	9.8%
Total general	100.0%

Fuente: Encuesta, elaboración propia.

2.5.9.2 Clasificación y demanda del producto

Para vender los frutos de tomate de árbol, el 59 % de los agricultores manifestó que no realizaban ningún tipo de clasificación del producto, sencillamente introducían todos los frutos cosechados en canastos y así los transportaban hacia los diferentes mercados, ahora un 41 % de las personas lo clasifican por su madurez, que se manifiesta cuando ésta alcanza un color rojizo o anaranjado, y cuando se clasifica por tamaño el fruto está de 8 a 10 cm de largo con un diámetro de 4 a 5 cm, de este 41% solo el 7% lo clasifica por su madurez, otro 10% por su madurez y tamaño y el otro 25% de personas lo clasifican solo por su tamaño, que para ellos es el principal indicador de un buen fruto.

Cuadro 7 Forma de clasificación de los frutos

Tipo de Clasificación	Personas que no clasifican	Personas que si clasifican	Total general
Madurez	0%	7%	7%
Madurez y tamaño	0%	10%	10%
Tamaño	0%	25%	25%
Ninguna	59%	0%	59%
Total general	59%	41%	100%

Fuente: Encuesta, elaboración propia.

2.5.9.3 Vida de anaquel

Una característica muy importante de este fruto es que tiene una larga vida de anaquel, según la mayoría de personas entrevistadas el fruto se conserva en buen estado durante dos semanas y otros afirman que puede alcanzar las tres semanas, estando guardados en lugares frescos y sin humedad. Esta característica puede ser porque el fruto posee una piel (epicarpio) bastante gruesa lo que le permite resistir la deshidratación y el ingreso de patógenos.

Cuadro 8 Tiempo que los frutos permanecen en buen estado después de cosechados.

Vida de anaquel (semanas)	Porcentaje
1	10.9%
2	54.3%
3	34.8%
Total general	100.0%

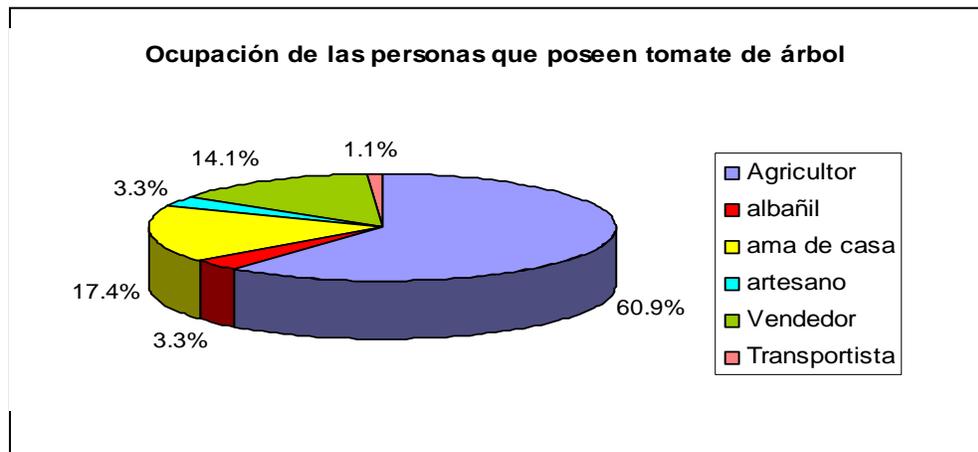
Fuente: Encuesta, elaboración propia.

2.5.10 Aspectos sociales

2.5.10.1 Ocupación y trabajos que realizan los pobladores.

La ocupación de la mayoría de las personas que poseen tomate de árbol en sus parcelas son agricultores que principalmente se dedican al cultivo de maíz, frijol o café. Otro gran porcentaje son las amas de casa, ya que son quienes se ocupan de las tareas del hogar.

Figura 6 Ocupación de las personas que poseen tomate de árbol.



Fuente: Encuesta, elaboración propia.

En el hogar son las mujeres las que más atención ponen a la comercialización del tomate de árbol, ya que son ellas y con ayuda de los hijos quienes cosechan y venden en el mercado o tienda, constituyéndose así una fuente de trabajo para estas personas.

Cuadro 9 Participación de los miembros de la familia en el cultivo de tomate de árbol

Quienes trabajan en cultivo	Total general
Familia completa	2.2%
Hijos	27.2%
Mujer	19.6%
Nadie	8.7%
Señor y señora	39.1%
Hombre	3.3%
Total general	100.0%

Fuente: Encuesta, elaboración propia.

Del total de las personas entrevistadas el 39.1% respondió que los padres son los que más se dedican a cuidar los árboles de tomate de árbol, otro gran porcentaje de 27.2% contestó que son los hijos los que ayudan en las tareas de recolección de los frutos y colaboran a la hora de venderlos en los mercados; otro grupo mencionó que son las mujeres con un 19.6% las que cuidan, recolectan y venden éstos frutos, esto se da por muchas de las mujeres que han quedado solas, encargándose del hogar ya que los esposos han tenido que migrar a otras áreas donde se encuentran mejores fuentes de trabajo.

2.5.10.2 Importancia del cultivo

El tomate de árbol es un fruto que tiene gran importancia en la región, ya que es fuente de alimento para las familias, éste se consume en forma de salsas o recados como complemento en diversas comidas de la región, también se consume como fruta fresca. El tomate de árbol es un producto fácil de obtener en los huertos caseros y su importancia radica en que es un producto que las familias utilizan para venderlo en los mercados o tiendas a un precio de aproximadamente Q. 1.00 por fruto y de esta manera obtener ingresos económicos así también como fuente de trabajo.

Casi todas las personas entrevistadas manifestaron que este cultivo es de gran importancia para ellos y creen que sí se debería fomentar el cultivo del tomate de árbol, ya que consideran que es un producto que se consume a diario en los hogares de la región, tanto que los agricultores están interesados en aprender a darle un mejor manejo, y alcanzar una mejor producción, aduciendo que no requiere mucho trabajo y el fruto se vende a buen precio. (16)

Cuadro 10 Productos alimenticios en orden de importancia para las familias Ixiles.

Orden de importancia	Producto
1	Maíz
2	Frijol
3	Café
4	Huevo
5	Tomate de árbol
6	Hortalizas
7	Frutas
8	Carne
9	Lácteos
10	Cereales

Fuente: Encuesta, elaboración propia.

2.5.10.3 Principales problemas del cultivo

Actualmente el cultivo del tomate de árbol presenta varios problemas que fueron mencionados por las personas entrevistadas. De esto se resume que: Las personas no tienen conocimientos de cómo cuidar y manejar el cultivo; no conocen las enfermedades y plagas que atacan al cultivo y no saben cómo controlarlas; no poseen suficiente área de terreno ni dinero para poder sembrar mayor número de plantas; no existe apoyo y asistencia técnica para supervisar los cultivos, necesitan insumos agrícolas y plaguicidas; para las personas que poseen cultivos en lugares lejanos se les hace muy difícil transportar los frutos hacia los mercados por lo que tienen que venderlos a menor precio en las aldeas. (18)

2.6 CONCLUSIONES

- El manejo del cultivo de tomate de árbol es muy simple ya que son mínimas las actividades que realizan los agricultores. Es un cultivo que se siembra de manera muy informal, ya que no se usa semilla seleccionada, sencillamente recogen algunos frutos para sacar las semillas y estas son las que usan para la propagación de las plantas, en la mayoría de los casos cuando siembran las plantas no se hace de forma ordenada o sistemática, se encuentran dispersos en huertos familiares, la mayoría no aplica abono a las plantas ni realizan control de plagas o enfermedades, son pocos los que realizan podas de ramas viejas o doblan las ramas para promover el desarrollo de nuevos brotes, la actividad más importante es la cosecha y venta de los frutos.
- Las principales plagas asociadas al cultivo de tomate de árbol son Pulgones (*Myzus spp*), (*Aphis gossypii*), Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), larvas de mariposa (*Mechanitis menapis*) que principalmente atacan las hojas y ramas de las plantas en etapa joven, Chinche foliado (*Leptoglossus zonatus*) es la principal plaga que ataca los frutos de tomate de árbol, Gallina ciega (*Phyllophaga spp*) ataca principalmente las raíces de las plantas. Y las enfermedades asociadas al tomate de árbol son enfermedades fungosas como (*Cercospora sp*), (*Alternaria sp*), antracnosis causada por (*Colletrotichum sp*), y cenicilla causada por (*Oidium sp*), afectando principalmente a los frutos y hojas.
- La comercialización de los frutos del tomate de árbol se realiza únicamente en mercados y tiendas de las aldeas de la región Ixil. El canal de comercialización es directamente del productor al consumidor, el agricultor recoge los frutos y los deposita en canastos clasificándolos según su tamaño o madurez de los frutos para ser llevados a los mercados y venderlos a un precio que oscila de Q. 0.50 a Q. 1.00 por cada fruto, los precios varían entre las diferentes localidades y también según la temporada de cosecha, siendo más caros en el periodo de agosto a octubre.
- Este fruto tiene gran valor cultural ya que forma parte de la dieta alimenticia de los pobladores, utilizándose en platillos típicos de la región; y con una importancia económica ya que es fuente de trabajo para las mujeres, quienes se encargan de su venta, participando así en los ingresos económicos familiares.

2.7 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales dedicadas a la investigación agrícola, realizar investigaciones para mejorar los aspectos agronómicos que se necesita en el manejo del cultivo de tomate de árbol, enfocándose principalmente en los temas de fertilización, distanciamientos, sombra, podas, labores culturales, propagación.
- Se deben realizar investigaciones para determinar cuáles son los plaguicidas y fungicidas adecuados para el control de las plagas y enfermedades que afectan al tomate de árbol.
- Se recomienda a los productores de tomate de árbol fortalecer la organización entre ellos para buscar mejores oportunidades de mercado del producto.
- Se debe desarrollar nuevas alternativas de consumo y transformación del producto para así promover el cultivo de este fruto.

2.8 BIBLIOGRAFIA

1. Bolaños Santos, ML. 2002. Caracterización *in situ* de 45 cultivares de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendtn.) en los municipios de Cunen y Uspantán del departamento de Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 75 p.
2. Cadena, E. 2004. Estudio de prefactibilidad para tomate de árbol. Ecuador, Corporación Financiera Nacional / Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias (IASA). 122 p.
3. California Rare Fruit Growers. US. 1996. Tamarillo (en línea). US. Consultado 1 oct. 2005. Disponible en: <http://www.crfg.org/pubs/ff/tamarillo.html>
4. CENIAP Centro Nacional de Investigaciones Agrarias y Pecuarias, (VE). 2005. Reconocimiento de insectos y enemigos naturales asociados al tomate de árbol en Aragua y Miranda (en línea). Venezuela. Consultado 8 jul 2006. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve>
5. Gentry, JL; Standley, PC. 1974. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany v. 24, pte. 10, no. 1 y 2.
6. Hernández Bermejo, JE; León, J. 1992. Cultivos marginados otra perspectiva. Italia, FAO. 339 p. (Colección FAO-II FPPV-26).
7. Hernández Vega, G. 2005. Tabulación de datos del diagnóstico rural participativo al grupo de mujeres de San Felipe Chenlá, San Juan Cotzal, Quiché, Guatemala. Guatemala, Fundación "Rigoberta Menchú Tum". 3 p.
8. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1973. Mapa topográfico de Guatemala, hoja Nebaj, no. 1962 II. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
9. _____. 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. v. 3.
10. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2005. Estación Nebaj (en línea). Guatemala. Consultado 28 set 2005. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt>
11. Lininger, CA; Warnick, DD. 1985. La encuesta por muestreo: teoría y práctica. México, CECSA. 405 p.
12. López Bautista, EA. 2004. Notas para acompañar el curso de estadística aplicada. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 10 p.
13. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimenticia, GT). 2005. Sistemas de información geográfica (en línea). Guatemala. Consultado 13 ago 2005. Disponible en <http://www.maga.gob.gt/sig>

14. Martínez Arévalo, JV. 1995. Informe nacional para la conferencia técnica internacional de la FAO sobre los recursos fitogenéticos. Guatemala, FAO. 35 p.
15. Morton, J; Julia, F. 1987. Tomate de árbol: en frutas de climas calientes (en línea). Miami, FL, US. p. 437-440. Consultado 1 oct 2005. Disponible en: www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/tree_tomato.html
16. OTM (Oficina Técnica Municipal, GT). 2004. Diagnostico general de San Gaspar Chajul. Guatemala. 2 disquetes HD 3 ½ pulgadas.
17. OTM (Oficina Técnica Municipal, San Juan Cotzal, Quiché, GT). 2004. Diagnostico general de San Juan Cotzal. Guatemala. 1 disquete HD 3 ½ pulgadas.
18. Pérez, TD. 2005. Situación actual de San Felipe Chenlá (entrevista). San Felipe Chenlá, San Juan Cotzal, Quiché, Guatemala, COCODES.
19. Sambrano Gómez, D. 2005. Municipalidad de Cotzal (en línea). Guatemala, Oficina Municipal de Planificación de San Juan Cotzal. Consultado 15 nov 2005. Disponible en <http://wikimapia.org/1246258/es/>
20. Sánchez, FG; Palala, YA; Alonso, NO. 1996. Evaluación de tres concentraciones de ácido indolbutírico y tres tipos de estacas, en enraizamiento de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) en Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Centro Universitario del Norte. 37 p.
21. SICA (Servicio de Información del Censo Agropecuario, EC). 2004. Tomate de árbol (en línea). Ecuador. Consultado 1 oct. 2005. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/>
22. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

2.9 ANEXOS

BOLETA DE ENCUESTA

ASPECTOS AGROECONÓMICOS DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL

LUGAR:

I. Información General:

1. Área del terreno: _____
2. Origen de la Plantación: _____
3. Origen de la semilla o plantas: _____
4. Variedades que cultiva: _____
Observación: _____

II. Información Agronómica:

5. Topografía del terreno:
Plano: Ondulado: Quebrado: Ladera: Vega:
6. Sistema de Producción:
Huerto Familiar: _____ Monocultivo: _____ Asociado: _____
7. Edad de Plantación: (años) _____
8. Edad en que la planta empieza a producir: _____
9. Distancia de siembra:
Entre surcos: _____ Entre Plantas _____ No. de plantas _____
Comentario: _____
10. Ahoyado:
Ancho al cuadro: _____ Profundidad: _____
11. Aplica abono al momento de la siembra: Si: _____ No: _____
Químico: _____ Natural: _____ Otro: _____ Cual: _____
12. Época de siembra:
Mes: _____ Por qué: _____
13. Reproducción:
Semillero: _____ Siembra directa: _____ Por Estacas: _____
14. Compra Plantas: _____ Precio: _____ Donde: _____
15. Labores culturales: (número/mes)
16. Fertiliza: Si _____ No _____ Lbs. /árbol _____
Tipo de fertilizante: _____
Limpias: _____ Meses: _____
Podas: _____ Meses: _____
Riegos: _____ Meses: _____
17. Plagas: Si: _____ No: _____
Cuales: _____
Parte de la Planta afectada: _____

Daño que causan: _____
 Control: _____

18. Enfermedades: Si _____ No _____
 Cuales: _____
 Parte de la planta afectada: _____
 Daño que causan: _____
 Control: _____

III. Producción Agrícola

19. Frutos / árbol: _____
 20. Total de libras: _____
 21. Año de mayor producción: _____
 22. Punto de corte: _____
 Observaciones: _____

IV. Comercialización de la producción:

23. A quien vende el producto:
 Al consumidor: _____ Intermediario: _____
 Precio / unidad: _____ Precio / volumen: _____
 24. Lugar de venta: _____
 25. Vida de anaquel: _____
 26. Forma de transporte al lugar de venta: _____
 27. Clasifica el producto: si ___ no ___ Tipo de clasificación: _____
 28. Calidad que demanda el consumidor: _____

V. Social:

29. Ocupación: _____
 30. Qué importancia tiene este cultivo para la economía familiar:

 31. Forma de consumo: _____
 32. Cree que debería fomentarse este cultivo: _____
 Si _____ No _____ Por qué: _____
 33. Cambiaría usted sus cultivos tradicionales por este cultivo:
 Si _____ No _____ Por qué: _____
 34. Quienes trabajan en este cultivo: _____
 Observaciones: _____
 35. Cuáles son los principales problemas que presenta el cultivo:

Cuadro 12A Condiciones Climáticas De Los Lugares Caracterizados

ALDEAS	ALTITUD msnm	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)
Xolcuay	2003	4000	15
Chajul	1991	4500	15
Vitzuchuj	1800	5000	15
San Felipe	1680	3000	16
La Bendición	1595	3000	17
Vichibalá	1555	3000	17
Chisis	1735	2500	14
Quisis	1780	2500	14
Santa Avelina	1520	3000	20

IMÁGENES DE TOMATE DE ÁRBOL



Figuras 7A Frutos, Vichibalá.

Figura 8A Cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), Chisis.Figuras 9A Mosca blanca *Bemisia tabaci* y pulgones *Myzus sp*, Sta. Avelina.



Figura 10A Enfermedades fúngicas en frutos *Cercospora sp.*, *Colletotrichum sp.* y *Alternaria sp.* Chisis.



Figuras 11A Chinche patifoliado, *Leptoglossus zonatus*, Vichibalá



Figuras 12A Daño causado en el fruto por insecto Chinche patifoliado, Xolcuay.



CAPÍTULO III

INFORME FINAL DE SERVICIOS

REALIZADOS EN LA COMUNIDAD DE SAN FELIPE CHENLÁ DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN COTZAL, QUICHE. AGOSTO 2005- MAYO 2006.

3.1 PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe de los servicios prestados durante el Ejercicio Profesional Supervisado EPS, en el período de agosto 2005 – mayo 2006, en la comunidad de San Felipe Chenlá del municipio de San Juan Cotzal, del Quiché.

Dentro de los programas de acción de la Fundación Rigoberta Menchú Tum están los proyectos de desarrollo rural y dentro del convenio realizado entre esta fundación y la FAUSAC, está en que la Facultad de Agronomía apoyaría en la ejecución de los proyectos integrando a estudiantes realizando su EPS.

Es por eso que en este trabajo se presentan las actividades realizadas durante el Ejercicio Profesional Supervisado - EPS - el periodo del agosto 2005 al junio 2006.

Durante el EPS se apoyó en la ejecución del proyecto Desarrollo Integral Socio Económico, alimentario, sanitario y ambiental sostenible de la región Ixil, Quiche, dicho proyecto constó de varios componentes, entre ellos el componente forestal, el objetivo fue capacitar a las personas participantes en el manejo de los recursos renovables, crear viveros para la reproducción de especies forestales y asesorar y apoyo técnico para que los participantes pudieran ingresar al PINFOR.

En el componente de seguridad alimentaria, el objetivo fue establecer huertos familiares para que las personas pudieran diversificar su dieta alimenticia y también obtener ingresos económicos, también se desarrolló el componente de frutales, en el que se capacitaron a las personas en actividades de siembra y manejo de especies frutales con el objeto de diversificar los productos agrícolas de la región.

Dentro del área socioeconómica del proyecto se desarrolló el componente de Pollos de engorde, el objetivo fue crear pequeñas unidades de producción de pollos para engorde para que las personas aprendieran un oficio, y así poder tener ingresos económicos para mejorar su calidad de vida.

Para la ejecución de estos componente se realizaron charlas de capacitación indicando la importancia y el manejo de cada uno de los componente, así también se realizaron actividades de campo para que los participantes pudieran experimentar por ellos mismos, durante este periodo se estuvo dando seguimiento y asesoría para lograr los objetivos del proyecto.

3.2 SERVICIO 1: Instalación de Viveros Forestales.

3.2.1 Definición Del Problema

Actualmente uno de los principales problemas que se dan en el área Ixil con el manejo de los recursos naturales es el avance de la frontera agrícola, para destinar las tierras al cultivo de maíz y frijol principalmente, también la deforestación de las áreas boscosas para la obtención de madera y leña, esto causa el deterioro de los suelos dejándolos improductivos y provocando que las fuentes de agua se sequen.

Es necesario crear actividades para concientizar a las personas en el buen manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, por eso La Fundación Rigoberta Menchú Tum, planteó un proyecto de reforestación apoyando a las personas a ingresar al Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- del INAB, donde recibirían apoyo económico a través de la siembra de árboles forestales.

3.2.2 Objetivo

Establecer un vivero forestal y promover actividades de reforestación con las especies de Pino, Ciprés Común y Aliso en ocho comunidades de los municipios de San Juan Cotzal y Chajul.

3.2.3 Meta

Producir 10,000 arbolitos en cada una de las comunidades para un total de 80,000 arbolitos que beneficiaran a 82 familias con la reforestación de un total de 31.5 hectáreas que se inscribirán en el Programa de Incentivos Forestales del INAB, apoyados por la Fundación Rigoberta Menchú Tum.

3.2.4 Recursos

Semilla forestal de Pino (*Pinus pseudostrobus*), Ciprés (*Cupressus lusitanica*), Aliso (*Alnus jorullensis*), bolsas de polietileno, rafia, agua, estacas de madera, nylon, 100 metros cuadrados de terreno para vivero, terrenos a reforestar, insecticidas, fungicidas, fertilizantes, y herramientas de trabajo: (bomba de asperjar, azadones, rastrillos, machetes, carreta, malla, regaderas, palas, cernidores, suelo, arena, broza y ceniza).

3.2.5 Metodología

- a. Se realizaron capacitaciones con las personas de cada una de las comunidades participantes acerca de la importancia del manejo y conservación de los recursos naturales, haciendo énfasis en el recurso bosque. Cada una de las comunidades asignó un terreno para ubicar el vivero forestal.
- b. Cada comunidad recibió una donación de los siguientes materiales de trabajo: una bomba de mochila de 4 galones, una carreta, 3 azadones, 3 palas, 3 rastrillos, 3 machetes, 2 regaderas, 15000 bolsas de polietileno y 120 varas de malla para circular el vivero. La junta directiva de cada grupo comunitario fue la encargada de administrar estos implementos.
- c. Cada terreno destinado para el vivero fue circularizado con malla galvanizada con un área promedio de 400 metros cuadrados.
- d. Las personas utilizaron materiales del lugar como broza y ceniza para la elaboración de los semilleros.
- e. Cada ocho días las personas se reunieron en el vivero para realizar los trabajos de construcción de tapescos, y llenado de bolsas, se paso lista para llevar el control de las personas participantes.
- f. Se construyeron semilleros aéreos para la producción de los pilones, cada mes se sembró nueva semilla produciendo entre 1500 a 2000 pilones cada vez
- g. Se le instruyó a los integrantes de cada grupo de la correcta preparación del sustrato que llevarían las bolsas y ellos se encargaron de prepararlo y realizar el llenado de las bolsas. Se llenaron aproximadamente 800 bolsas por día de trabajo.
- h. Antes de realizar el trasplante de los pilones a las bolsas, las plantitas se desinfectaron con fungicida utilizando 25 cc en 2 litros de agua, para tratar aproximadamente 1500 plantitas.

- i. Durante el periodo del EPS se supervisó que se realizaran los trabajos de mantenimiento del vivero forestal, como llenado de bolsas y trasplante, riego, mantenimiento de los tapescos, también se dieron capacitaciones para cada etapa del manejo.



A)



B)

Figura 13 a) Preparación de sustrato, San Felipe Chenlá. b) Siembra de semilla de pino, Xolcuay.

3.2.6 Resultados

- Con las capacitaciones se logró que las personas conocieran el adecuado manejo de un vivero forestal así como la importancia de cuidar los recursos naturales y los beneficios que se pueden obtener de ellos.
- Se promovió la integración de las personas participantes de cada comunidad y vieron la importancia de trabajar en grupo.
- Las personas aprendieron a construir semilleros aéreos para la producción de pilones forestales.
- Se realizaron mediciones con GPS en 82 terrenos a reforestar, estos terrenos ingresaron al Programa de Incentivos Forestales del INAB.

- e. Se entregó el 80% de los arbolitos programados a las personas que reforestarán sus terrenos con el PINFOR. El resto de los arbolitos se entregará cuando las personas reciban el resto de la semilla.



A)



B)

Figura 14 a) Vivero forestal aldea Vichibalá. b) Trabajo de limpieza y siembra en vivero forestal, aldea Sta. Avelina.

3.2.7 Evaluación

Cuadro 13. Cantidades de arbolitos producidos por aldea

Aldea	Pino	Ciprés	Aliso	Total/Aldea
Xix	3000	8000	1000	12000
Xonca	4000	3500	-	7500
Xolcuay	3000	5000	-	8000
Quisis	800	4500	2982	8292
Chisis	4000	6000	-	10000
Sta. Avelina	250	8000	-	8250
Vichibalá	850	7500	-	8350
San Felipe	3500	4500	-	8000
TOTAL	19400	47000	3982	70392

Al terminar el periodo de EPS se habían producido 70,392 arbolitos de los que se tenían contemplados 80,000, el proyecto de la Fundación Rigoberto Menchú continuó la producción de arbolitos en las diferentes comunidades.

Cuadro 14 Listado de personas que entraron al Programa de Incentivos Forestales del INAB.

	San Felipe Chenlá	Ha		Chisis	Ha
1	Isabela Ajanel Pérez	0.044	40	Jacinto Sajic Aguilar	0.392
2	Cristina Chivalan Pú	0.436	41	Juan Toma	0.436
3	Maria Pacheco López	0.044	42	Catarina de la Cruz Córdova	0.349
4	Magdalena de la Cruz Toma	0.087	43	Sebastián Sajic Córdova	0.436
5	María Toma de la Cruz	0.131	44	Maria Rodríguez Aguilar	0.218
6	Maria Osorio Sambrano	0.131	45	Miguel Córdova Toma	0.349
	Quisis	Ha	46	Sebastián Sajic Gómez	0.697
7	Dominga Toma Sambrano	0.218	47	Tomas Chamay López	0.436
8	Jacinto Ramos Velasco	0.305	48	Mateo Pacheco Velasco	1.046
9	Gabriel Toma Sic	0.523	49	Diego Sambrano Sajic	0.697
10	Juan Ramos Córdova	0.305	50	Antonio Toma de la Cruz	0.654
11	Domingo Torres de la Cruz	0.305	51	Pedro de la Cruz Sánchez	0.915
12	Diego Pérez Aguilar	0.305		Santa Avelina	Ha
13	Nicolás Aguilar Pérez	0.305	53	Antonio López y López	0.218
14	Domingo Toma Toma	0.305	54	Sebastián Lux Tojin	4.401
15	Andrés de la Cruz Torres	0.261	55	Sebastián Gómez Córdova	0.087
16	Antonio Rodríguez Cabinal	0.261	56	Francisco Córdova Vásquez	0.436
17	Pedro Cruz Sajic	0.436	57	Miguel Córdova Gómez	0.218
18	Ana Sambrano	0.261	58	Juan Pérez Rodríguez	1.002
19	Sebastián Aguilar Sambrano	0.349	59	Ana Vásquez Sánchez	0.131
20	Ana Chomay Aguilar	0.261	60	Catarina López Gómez	10.937
21	Juan López Rodríguez	0.436	61	Catarina Sajic	0.261
22	Pedro Aguilar Godinez	0.218		Xoncá	Ha
23	Domingo Cruz Cabinal	0.349	62	Petrona Gallego Cedillo	0.087
24	Jacinto Cruz Ramos	0.349	63	Jenaro Bernal Bernal	0.261
25	Juan Cabinal de la Cruz	0.261	64	Maria Bernal Raymundo	0.349
26	Diego Sambrano Pérez	0.261	65	Gaspar Gallego López	0.261
27	Rosa de la Cruz Aguilar	0.261	66	Magdalena Lobo	0.784
28	Juana Gómez Pérez	0.218	67	Juana Brito Ceto	0.109
29	Domingo de la Cruz	0.218	68	Maria Ceto	0.044
30	Magdalena Aguilar Cruz	0.218	69	Petrona Bernal	0.044
31	Francisco Aguilar Chamay	0.218		Xolcuay	Ha
32	Miguel Córdova Pama	0.218	70	Ángela Santay Tzunux	0.436
	Vichibalá	Ha	71	Diego Michicoj Us Santay	0.436
33	Catarina Cruz Toma	0.261	72	Juana Tzoy Tzunux	0.392
34	Elena Pacheco Rodríguez	0.327	73	Baltazar Chivalán Lux	0.261
35	Catarina Cruz Cabinal	0.261	74	Juana Tzoy Castro	0.436
36	Ana Lázaro Pérez	0.261	75	Rosa Herrera López	0.305
37	Ana Mendoza Gómez	0.436		Xix	Ha
38	Isabela Sajic Toma	0.218	76	Lorenzo Acabal Hernández	0.436
39	Ana Ostuma Cruz	0.131	77	Domingo Pu Hernández	0.218
			78	Alberto Acabal Itzep	0.261
			79	Maria Carrillo Lux	0.436
			80	Maria Oxlaj Carrillo	0.436
			81	Félix Acabal Osorio	0.131
			82	Fidel Hidalgo Hernández	0.436



Figura 15 Grupo de mujeres participantes en el programa de viveros forestales, Sta. Avelina.



Figura 16 Establecimiento del vivero forestal, Ciprés, *Cupressus lusitánica*, Xix.

3.3 SERVICIO 2: HUERTOS FAMILIARES

3.3.1 Definición del problema

La mayoría de las familias de la región Ixil tienen un limitado acceso al consumo de vegetales y hortalizas ya que sus escasos ingresos económicos no se los permite y por vivir muy alejados de la cabecera municipal. Otro problema es que la agricultura está basada en el cultivo de maíz, frijol y café, por lo que no hay diversidad de productos para que las personas puedan consumir y para conseguirlos tienen que recorrer mucha distancia y a un mayor precio.

3.3.2 Objetivo

Capacitar y dar asesoría técnica en el establecimiento de huertos familiares a los agricultores y amas de casa participantes en el proyecto de Desarrollo Integral Socio Económico, alimentaria, sanitario y ambiental sostenible de la región Ixil promovido por la Fundación Rigoberto Manchú Tum.

3.3.3 Metodología

- a. Se compraron semillas de zanahoria, repollo, acelga y remolacha en la empresa Bejo S.A.
- b. Semillas de coliflor, chipilín, güicoy, hierba mora y ejote francés se consiguieron con agricultores particulares del municipio de Parramos en Chimaltenango y los esquejes de yuca se consiguieron con agricultores del municipio de San Juan Cotzal.



Figura 17 Producción de semilleros de hortalizas, Xix.

- c. Se entregó un saco y medio de abono orgánico a cada familia de las ocho comunidades participantes en el programa, para utilizarlo en los huertos a construir.
- d. Se realizó una capacitación con cada uno de los ocho grupos participantes de las comunidades de Santa Avelina, Chisis, Quisis, Vitzuchuj, Xolcuay, Xix, Vichibalá y San Felipe Chenlá. Se les explico acerca de los distanciamientos de siembra para cada tipo de hortaliza a realizar semilleros para las que lo requerían, principales plagas y enfermedades y métodos de control.
- e. Cada familia destinó parte de sus parcelas para la elaboración de los huertos con un área aproximada de 400 m².
- f. Hortalizas como la zanahoria, acelga, remolacha, malanga, güicoy y ejote francés se sembraron directamente al suelo mientras que para coliflor y repollos se procedió a sembrarlas en semilleros.
- g. A los 25 días que ya estaban listos los pilones de coliflor y repollo se procedió a trasplantarlos, entregándose 150 pilones de coliflor y repollos a cada integrante para que los sembraran en sus respectivas parcelas.



Figura 18 Entrega de plántulas de hortalizas a las integrantes del Programa, Quisis.

- h. Se realizaron visitas a las parcelas para supervisar el manejo que las personas estaban dando a sus huertos y se les dio una capacitación acerca del control de plagas y malezas, haciéndose también una práctica de calibración de bombas de aspersión para que las personas hicieran un uso adecuado de sus equipos.

3.3.4 Resultados

- a. Se logro el establecimiento de huertos familiares en las ocho comunidades del programa, beneficiando de esta manera a 205 familias.



Figura 19 Establecimientos de huertos familiares, Xolcuay.

- b. Las personas aprendieron el correcto manejo para producir hortalizas.
- c. De la producción obtenida, las personas destinaron parte de sus cosechas para el consumo propio y la otra parte para venderla en los mercados locales.
- d. Se logró que las familias pudieran diversificar su dieta, consumiendo alimentos producidos por ellos mismos.
- e. Se logró obtener semilla de hortalizas como coliflor, ejote francés y chipilín para que las personas pudieran continuar sembrando estos productos.

3.3.5 Evaluación

- a. Se logró establecer el 90% de los huertos familiares programados ya que no todas las personas mostraron interés en las actividades o no daban el debido mantenimiento a sus hortalizas, con las prácticas de campo y las capacitaciones se logró que un 85% de las personas aprendieran y ampliaran sus conocimientos para el establecimiento y buen manejo de huertos caseros.
- b. Se visitó un 70% de las parcelas ya que no se contaba con vehículo disponible para atender a todas las familias y las demostraciones se realizaron juntando a las personas en un solo lugar.
- c. Las personas quedaron muy agradecidas con la atención recibida y satisfechas con los resultados que ellos mismo produjeron.



A)



B)

Figura 20 a) señora recibiendo sus plántulas, Sta. Avelina. b) Cultivo de coliflor, Santa Avelina.

3.4 SERVICIO 3: PROYECTO DE FRUTALES

3.4.1 Definición del problema

La agricultura de la región Ixil está basada básicamente en una agricultura tradicional en la que se cultiva el maíz, frijol, café y algunas hortalizas y prácticamente no existe una diversificación de los productos que se producen en esta región.

Con el fin de apoyar a los agricultores a diversificar sus productos la Fundación Rigoberto Menchú planteó entregar árboles frutales para que las personas tuvieran otros productos con los que podrían comercializar y utilizarlos como productos para el consumo propio con el fin de mejorar su dieta alimenticia.

3.4.2 Objetivos

Entregar 12 arbolitos frutales a cada una de las personas de las ocho comunidades participantes. Diversificar la producción agrícola para el mejoramiento alimenticio y económico de las personas. Capacitar a las personas en las actividades de siembra y manejo de árboles frutales.

3.4.3 Metodología

- a. Selección del área que se destinó para la siembra de frutales.
- b. Se determinó el tipo de cultivo según las características climatológicas y edáficas del lugar.

- c. Se realizó una capacitación con cada grupo de las diferentes comunidades para enseñar acerca de la siembra y el manejo adecuado de árboles frutales, enfatizando en la importancia de la diversificación de los huertos familiares.



Figura 21 Capacitación sobre el cuidado y manejo de frutales, Vichibalá.

- d. Se realizó la entrega de un quintal de fertilizante orgánico por familia para que fuera utilizado en la preparación del sustrato donde se sembrarían los arbolitos.
- e. Se visitó cada comunidad para hacer la entrega de los arbolitos, las especies de arbolitos se distribuyeron según las condiciones climáticas del lugar, para que estos se desarrollaran de mejor manera.
- f. Se realizaron visitas de campo en las comunidades participantes, para evaluar el manejo que las personas le estuvieron dando a sus plantaciones y de esta manera dar seguimiento a las actividades programadas.

3.4.4 Resultados

El grupo de personas participantes aprendió como realizar una correcta siembra de árboles frutales en cada una de sus parcelas.

Se entregaron 12 arbolitos por familia, que incluían especies de limón, naranja, melocotón, ciruela, manzana y pera.

3.4.5 Evaluación

Se entregaron los arbolitos a las personas que participaron en el 80% de las actividades, las personas participaron en actividades de charlas acerca del manejo de especies frutales y giras de campo para aprender como sembrarlas y como realizar las practicas de poda para la conformación de los arbolitos y promover la fructificación.



Figura 22 A) Entrega de frutales, San Felipe Chenlá. B) Establecimiento de frutales, San Felipe Chenlá.

3.5 SERVICIO 4: POLLOS DE ENGORDE

3.5.1 Definición del problema

Uno de los principales problemas en la región Ixil es la falta de fuentes de trabajo por lo que muchas personas tienen que salir de sus pueblos en busca de oportunidades para obtener ingresos económicos.

La lejanía de las comunidades y la pobreza que viven las personas también les impide iniciar algún proyecto de producción agropecuaria para desarrollar fuentes de trabajo y generar ingresos económicos. Por eso en el programa de la Fundación Rigoberta Menchú Tum se propuso establecer pequeñas galeras para la producción de pollos de engorde como actividad pecuaria para cubrir las necesidades de trabajo e ingresos económicos en las comunidades.

3.5.2 Objetivo

Establecer una galera para producción de pollos de engorde en las comunidades de Santa Avelina, Quisis, Chisis, Vichibalá, San Felipe Chenlá, Vitzuchuj, Xolcuay y Xix con una capacidad promedio de 300 pollos por comunidad.

3.5.3 Metodología

- a. Se realizaron capacitaciones en cada una de las comunidades, para que las personas aprendieran acerca del manejo y cuidado de los pollos de engorde, haciendo énfasis en la ubicación de las galeras, requerimientos de nutrición, higiene y condiciones climáticas necesarios para el buen desarrollo de las aves.



Figura 23 Capacitación de manejo de pollos de engorde en aldea San Felipe Chenlá

- b. Cada comunidad buscó y destinó un espacio dentro de la parcela de alguna de las personas participantes para ubicar la galera donde se tendrán los pollos durante 7 semanas.
- c. A la junta directiva de cada una de las comunidades se les entregó materiales para la construcción de las galeras siendo estos: cemento, cal, arena, pedrín, láminas, malla, comederos y bebederos, los materiales se entregaron según el tamaño de las galeras ya que variaron en la cantidad de pollos que cada comunidad recibió.
- d. Cada grupo de personas se encargó de la construcción de la galera según las especificaciones que se dieron en la capacitación dejándola apta para recibir los pollitos.

- e. Ya que las galeras estuvieron listas, se entregaron los pollitos con dos semanas de edad y sacos de concentrado. Los pollos se entregaron según la cantidad de las personas participantes en cada lugar con el fin de que cada persona recibiera al final 10 pollos.

Cuadro 15 Cantidades de pollos entregados por comunidad.

Lugar	Cantidad de pollos
San Felipe Chenlá	200
Vichibalá	220
Chisis	220
Quisis	300
Santa Avelina	460
Vitzuchuj	180
Xix	300
Xolcuay	180
TOTAL	2060

- f. Cada 15 días se estuvo entregando concentrado según los requerimientos de cada grupo, los primeros 15 días se entregó concentrado tipo “Iniciador” y el resto fue “Finalizador”, también se entregó vacunas y vitaminas con el fin de que las aves logaran desarrollarse adecuadamente.
- g. Las personas de cada grupo se organizaron por parejas para atender las tareas diarias que requirió la galera como cambiar el agua, llenar los platos con concentrado, levantar o bajar cortinas, revisar que la camada de los pollos estuviera en buenas condiciones, tomar nota de los cambios dentro de la galera y reportarlos al presidente del grupo.



Figura 24 Señora alimentando los pollos, Quisis.

- h. Se realizaron supervisiones de control en cada grupo para monitorear el avance del proyecto revisando que las personas cumplieran con el programa de alimento y las tareas de limpieza. En estas visitas se aprovecho para realizar monitoreo y control de enfermedades, aplicando vacunas contra Influenza Aviar y Newcastle.

3.5.4 Resultados

- a. Se logró que un 95% de las personas aprendiera las actividades del manejo de pollos de engorde.
- b. La mortalidad en las galeras se elevó a un 15% lo que disminuyo la cantidad de pollos producidos, esto debido a que hubo días con bajas temperaturas.
- c. Las personas lograron vender sus pollos en los mercados locales a un valor de Q. 30.00 cada uno, lo que les genero ingresos económicos.



Figura 25 Galera de pollos de 35 días de edad, Sta. Avelina.

3.5.5 Evaluación

La cantidad de pollos producida no fue lo esperado ya que se esperaba un menor porcentaje de mortalidad, esto debido principalmente por factores climáticos y en otros casos por la falta de atención de las personas hacia las galeras que tenían que cuidar, otro factor determinante fue la falta de apoyo por parte de la Fundación Rigoberto Menchú para entregar la cantidad suficiente de concentrado que se iba a requerir para terminar el proyecto. A pesar de esto las personas quedaron muy satisfechas por haber aprendido un nuevo oficio que les puede generar ingresos económicos.



sREF. Sem. 01/2009

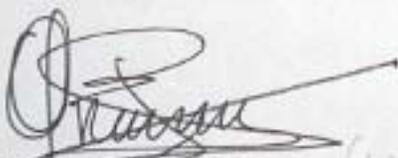
LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO DEL CULTIVO DEL TOMATE DE ARBOL (*Cyphomandra betacea* cav.) EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, EL QUICHÉ"

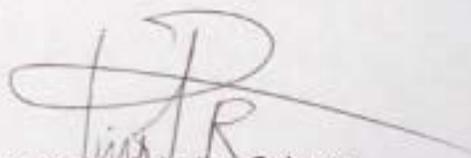
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: GABRIEL HERNÁNDEZ VEGA

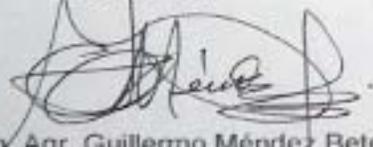
CARNE: 9711864

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. José Vicente Martínez
Ing. Agr. Francisco Vásquez Vásquez
Lic. Pedro Celestino Cabrera
Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.


Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez
ASESOR


Lic. Pedro Celestino Cabrera
ASESOR


Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta
SUPERVISOR-ASESOR


MSc. Amílcar Sánchez Pérez
DIRECTOR DEL IIA

DMS/nm
c.c. Archivo



Guatemala, 19 de mayo de 2009

Ref. SAIEPSA: Trabajo de Graduación 0226-09

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea* Cav.) Y SERVICIOS PRESTADOS EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAS CHAJUL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.

ESTUDIANTE:

GABRIEL HERNÁNDEZ VEGA

CARNÉ No.

9711864

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“CARACTERIZACIÓN DEL MANEJO DEL CULTIVO DEL TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea* Cav.) EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAS CHAJUL, EL QUICHÉ”.

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Agr. José Vicente Martínez
Ing. Agr. Francisco Vásquez Vásquez
Lic. Pedro Celestino Cabrera
Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta

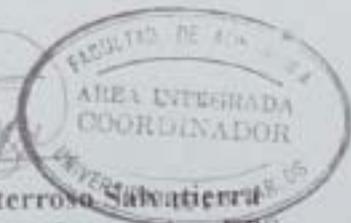
Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Agr. Guillermo Méndez Beteta
Docente – Asesor




Vo. Bo. Dr. David Monterroso Salazar
Coordinador Área Integrada - EPS



c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo,
GMB/badp



FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA

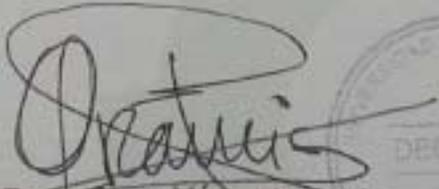
No. 29.2009

Trabajo de Graduación: "CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL *Cyphomandra betacea* (cav.) Y SERVICIOS PRESTADOS EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JUAN COTZAL Y SAN GASPAR CHAJUL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ."

Estudiante: Gabriel Hernández Vega

Carné: 9711864

"IMPRIMASE"


Ing. Agr. Francisco Vásquez
DECANO

