

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



**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN PATZITÉ, QUICHÉ, GUATEMALA  
CON ÉNFASIS EN ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN  
DIFERENTES CULTIVOS DE LA REGIÓN.**

**DENNIS ABRAHAM REYES OCHOA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012**

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

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN PATZITÉ, QUICHÉ, GUATEMALA  
CON ÉNFASIS EN ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN  
DIFERENTES CULTIVOS DE LA REGIÓN.**

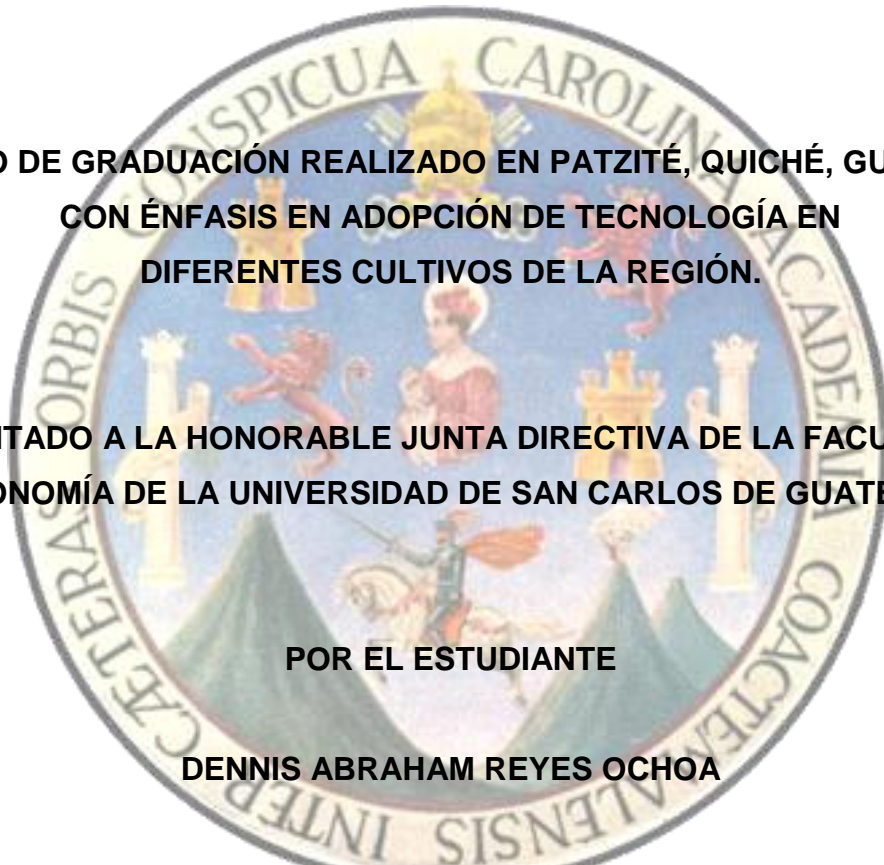
**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR EL ESTUDIANTE**

**DENNIS ABRAHAM REYES OCHOA**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO  
EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**EN EL GRADO ACÁDEMICO DE  
LICENCIADO**



**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**RECTOR MAGNÍFICO**

**Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

<b>DECANO</b>	<b>Doctor Lauriano Figueroa Quiñónez</b>
<b>VOCAL PRIMERO</b>	<b>Doctor Ariel Abderramán Ortiz López</b>
<b>VOCAL SEGUNDO</b>	<b>Ing. Agr. Marino Barrientos García</b>
<b>VOCAL TERCERO</b>	<b>Ing. Agr. Oscar René Leiva Ruano</b>
<b>VOCAL CUARTO</b>	<b>Br. Ana Isabel Fión Ruiz</b>
<b>VOCAL QUINTO</b>	<b>Br. Luis Roberto Orellana López</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo</b>

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2012**

Guatemala, noviembre de 2012

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el **“Trabajo de Graduación realizado en Patzité, Quiché, Guatemala con énfasis en adopción de tecnología en diferentes cultivos de la región.”**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dennis Abraham Reyes Ochoa

## **ACTO QUE DEDICO:**

Al Dios de amor, al que siempre está conmigo, al que me ha perdonado, me ha amado, me ha proveído, me ha instruido, a quien no he visto con mis ojos pero cuando veo su creación, la obra de sus manos, me muestra su grandeza.

A mi país Guatemala, en donde Dios me ha dado la bendición de nacer y crecer, a esa gente de diferentes culturas que desde sus casas, desde sus lugares de trabajo, luchan cada día por hacer una mejor nación.

A mis padres, Oscar Reyes y María Ochoa, la mayor bendición que Dios me ha dado, quienes a pesar de las dificultades han dado lo mejor a sus hijos, por ese buen ejemplo de dedicación, esfuerzo, amor, entrega sin desanimos, este logro es especialmente para ustedes, los quiero con todo mi corazón.

A mis hermanas, Sandra, Karla y Karen, con quienes he tenido el privilegio de crecer y compartir mi vida, gracias por su amor, confianza y apoyo, que este logro, sea ejemplo en nuestras vidas, que Dios nos permite alcanzar lo que nos proponemos.

A mis abuelos, Samuel Reyes, Gilberta Soberaniz, Luis Pérez y Angelina Ochoa(+), que en paz descanse, a cada uno por su amor, sus consejos, sus historias, sus regalos, gracias por dar lo mejor de ustedes para cada uno de sus nietos.

A Mis sobrinos, Brandon, Jonathan y Justin, los quiero mucho patojos, quiero que ustedes lleguen muchísimo más lejos que yo.

A mis profesores universitarios, quienes gracias a su dedicación y esfuerzo han aportado lo mejor de si, no solo para transmitir los conocimientos con sus estudiantes, sino por el compromiso de hacernos crecer como personas, especialmente a Waldemar Nufio, Edín Orozco, Juan Herrera, Rolando Lara, Hugo Cardona, Manuel Martínez, Ernesto Moscoso, Mirna Herrera y muchos otros de quienes puedo asegurar que enseñan con el corazón.

A mis amigos de la Universidad, Ronaldo Villanueva, Ángela Meoño, Delmy Canel, Faby Zepeda, David Gonzales, Linda Paola, Jenni Leal, Rebeca Soto, Juan Pablo Cho Jo, Ricardo Rivas, Katy Sierra, Alejandro Toledo, Alan Calel, Wiliam Oliva, David García, Brenda de Maldonado, Elizabeth Leal, Jorge Granados y a todos los demás con los que he tenido la oportunidad de compartir, con mucho aprecio, gracias muchá por compartir este bonito trayectos juntos.

## **TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO**

A todos los habitantes y agricultores del municipio de Patzité, a su señor alcalde, don Juan Soc Cor, su consejo municipal, a quienes admiro mucho por su compromiso con el desarrollo del pueblo de Patzité, por la transparencia y honestidad con la que realizan su trabajo y porque me abrieron las puertas y me dieron la oportunidad de convivir con ustedes y servirles.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer de forma muy especial a todas las personas que aportaron en la elaboración de este trabajo,

Al Doctor Silvel Elías por sus aportes en este trabajo y por todo el apoyo y la paciencia que me ha tenido.

Al Ingeniero Guillermo García, por compartir sus conocimientos y por ese buen ejemplo de perseverancia y compañerismo que me ha dado.

A los Ingenieros Agrónomos, Josué Vásquez, Julio Ruano y David Ruiz, por sus aportes a este documento.

Al pueblo de Patzité por darme la oportunidad de convivir con ustedes y servirles.





## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	vi
1 CAPÍTULO I, Diagnóstico del municipio de Patzité .....	1
1.1 Presentación .....	1
1.2 Marco referencial.....	2
1.2.1 Aspectos generales del lugar.....	2
1.2.2 Ubicación geográfica y condiciones agroecológicas de Patzité.....	3
1.2.3 Clima y suelos .....	3
1.2.4 Población.....	5
1.2.5 Infraestructura económica, social y productiva.....	6
1.2.6 Educación .....	6
1.2.7 Salud .....	7
1.2.8 Vivienda.....	7
1.3 Objetivos .....	7
1.4 Metodología.....	8
1.5 Resultados .....	9
1.5.1 Principales actividades económicas que se realizan en el municipio .....	9
1.5.2 Situación de los principales sistemas agrarios del municipio .....	11
1.5.3 Niveles de tecnificación en el municipio .....	13
1.5.4 Priorización de problemas .....	13
1.6 Conclusiones y Recomendaciones .....	14
1.7 Bibliografía .....	14
2 CAPÍTULO II, Resultados de investigación.....	15
2.1 Presentación .....	16
2.2 Marco conceptual.....	18
2.2.1 Tecnología tradicional.....	18
2.2.2 Adopción de tecnología .....	21
2.2.3 El cultivo de melocotón.....	27
2.3 Hipótesis .....	54
2.4 Objetivos .....	55

	Página
2.4.1 General.....	55
2.4.2 Específicos .....	55
2.5 Metodología.....	56
2.5.1 Definición del área de estudio.....	56
2.5.2 Definición de las variables de estudio.....	56
2.5.3 Obtención de la información .....	56
2.5.4 Análisis de la información .....	57
2.5.5 Instrumentos .....	58
2.6 Resultados y discusión.....	58
2.6.1 Área total cultivada con melocotón en Patzité .....	58
2.6.2 Variedades de melocotón cultivadas en Patzité .....	59
2.6.3 Causas por las que no se han adoptado nuevas tecnologías en Patzité .....	65
2.6.4 Propuesta de manejo.....	69
2.7 Conclusiones.....	72
2.8 Recomendaciones.....	73
2.9 Bibliografía .....	73
2.10Anexos .....	76
2.10.1 Encuesta para productores de melocotón en Patzité .....	76
3 CAPÍTULO III, Informe de servicios .....	79
3.1 Presentación .....	80
3.2 Reforestación en el municipio .....	80
3.2.1 Objetivos.....	81
3.2.2 Metodología.....	81
3.2.3 Resultados.....	83
3.3 Capacitaciones y asistencia técnica.....	83
3.3.1 Objetivos.....	83
3.3.2 Metodología.....	83
3.3.3 Resultados.....	84
3.4 Plan para el manejo de desechos sólidos .....	86

	Página
3.4.1 Objetivos.....	87
3.4.2 Metodología.....	87
3.4.3 Resultados.....	88
3.4.4 Propuestas para la solución .....	89
3.5 Realización de Autodiagnóstico Municipal con PREMACA.....	96
3.5.1 Objetivos.....	97
3.5.2 Metodología.....	97
3.5.3 Resultados.....	99
3.6 Producción de Hortalizas .....	103
3.6.1 Objetivos.....	103
3.6.2 Metodología.....	103
3.6.3 Resultados.....	104
3.7 Conclusiones Generales .....	105
3.8 Recomendaciones Generales .....	106
3.9 Bibliografía .....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación del municipio de Patzité, dentro del departamento de El Quiché .....	4
Figura 2. Mapa de las aldeas del municipio de Patzité .....	5
Figura 3. Nivelación de zona del plato en plantaciones con pendiente. ....	34
Figura 4. Tipos de podas de formación. ....	39
Figura 5. Crecimiento de las yemas en las ramas de melocotón. ....	39
Figura 6. Fruto de melocotón con tiro de munición .....	42
Figura 7. Hojas de melocotón afectadas por cresta de gallo .....	43
Figura 8. Fruto de melocotón infestado con <i>monilinea</i> .....	44
Figura 9. Fruto de melocotón afectado con cenicilla .....	44
Figura 10. Adultos de <i>Ceratitis capitata</i> .....	45
Figura 11. Mosca del mediterráneo. ....	48

	Página
Figura 12. Gancho de la trampa Jackson.....	50
Figura 13. Prisma de la trampa Jackson .....	50
Figura 14. Trampa Jackson colocada en el árbol.....	50
Figura 15. Laminilla luego de una semana en el campo .....	51
Figura 16. Trampa Mcphail.....	51
Figura 17. Pastillas de torula .....	52
Figura 18. Trampa Mcphail luego de una semana en el campo.....	52
Figura 19. Porcentaje del total del área, cultivada con melocotón en Patzité por aldea....	59
Figura 20. Variedades de melocotón usadas en Patzité, en porcentaje.....	60
Figura 21. Fotografía de terreno cultivado usando curvas a nivel. ....	61
Figura 22. Acción que toman los agricultores al enfrentar problemas en su plantación....	63
Figura 23. Niveles de escolaridad de los productores.....	65
Figura 24. Procedencia de la tecnología .....	67
Figura 25. Productores que han recibido capacitación.....	68
Figura 26. Ejemplo de árbol podado en la forma de vaso abierto. ....	70
Figura 27. Recogiendo los arbolitos procedentes de vivero en Zacualpa .....	81
Figura 28. Colocación de los arbolitos en el salón municipal para su distribución. ....	82
Figura 29. El Ingeniero Josué Vásquez, impartiendo la capacitación sobre podas.....	84
Figura 30. Grupo de agricultores de Patzité visitando Quetzaltenango.....	84
Figura 31. Los desechos sólidos no reciben ningún manejo. ....	91
Figura 32. Compartiendo las bases del auto diagnóstico en la municipalidad. ....	99
Figura 33. Resultados del auto diagnóstico antes de su verificación. ....	99
Figura 34. Resultados del auto diagnóstico luego de la verificación. ....	100
Figura 35. Estudiantes de CONALFA recibiendo capacitación sobre filtros.....	104

## INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Formato para medir los niveles tecnológicos.....	8
Cuadro 2. Producción agrícola en el municipio de Patzité .....	9
Cuadro 3. Volumen y producción pecuaria .....	10
Cuadro 4. Participación de la actividad artesanal.....	11
Cuadro 5. Área cultivada con melocotón en las aldeas de Patzité.....	58
Cuadro 6. Variedades de melocotón utilizadas en Patzité .....	59
Cuadro 7. Niveles de tecnología en el sector agrícola .....	60
Cuadro 8. Métodos de conservación de suelos utilizados en Patzité.....	61
Cuadro 9. Uso de agroquímicos en melocotón en Patzité .....	61
Cuadro 10. Aplicación de agua a los árboles .....	62
Cuadro 11. Acción que realiza al detectar problemas en la plantación .....	62
Cuadro 12. Utilización de crédito para invertir en la plantación.....	64
Cuadro 13. Uso de variedades mejoradas .....	64
Cuadro 14. Niveles de escolaridad de productores de melocotón en Patzité. ....	65
Cuadro 15. Procedencia de tecnología .....	66
Cuadro 16. Disposición a adoptar nuevas tecnologías. ....	68
Cuadro 17. Agricultores que participaron en actividades de asistencia técnica. ....	85
Cuadro 18. Resultados globales del auto diagnóstico.....	99
Cuadro 19. Resultado individual de cada indicador .....	100

## **Caracterización del manejo tecnológico del cultivo de melocotón (*Prunuspérsica L.*) en el municipio de Patzité, Quiché y propuesta de manejo.**

### **RESUMEN**

El municipio de Patzité, departamento de Quiché, ubicado a 12 kilómetros del sur occidente de la cabecera departamental, con clima frío, es un municipio con 53 km<sup>2</sup> de extensión, en donde el 99% de la población pertenece al grupo étnico maya-quiché. Un 33% de las personas de este municipio, no sabe leer ni escribir; un 79% de la población vive en estado de pobreza y un 35% en extrema pobreza. Su principal actividad económica es la agricultura, los cultivos predominantes son el maíz y el frijol.

Tomando en cuenta que el municipio tiene acceso durante todo el año, que está cerca de la cabecera departamental y que se encuentra a una altitud promedio de 2,300 msnm este municipio tiene el potencial de producir y comercializar frutos deciduos como por ejemplo la pera, la manzana y el melocotón, entre otros productos agrícolas. Pero a pesar de que los habitantes del municipio poseen tierras para producir y de la gran cantidad de información existente, en este municipio actualmente permanece con altos índices de pobreza, desnutrición y de sus sistemas productivos obtienen bajos rendimientos.

En algunas regiones del país, se cuenta con grandes avances tecnológicos en la agricultura, en contraste con otras regiones, llamadas regiones periferias, en las cuales los niveles de tecnología son bajos, surge la pregunta problema para este trabajo. ¿Por qué motivos los habitantes de este municipio no han adoptado nuevas tecnologías?

Para contestar esta pregunta, se realizó este trabajo de investigación en el cual en primer lugar se trató de comprender el contexto de las diferencias entre sociedades que guardan ciertas prácticas culturales y las sociedades capitalistas que se adaptan rápidamente a las nuevas tecnologías.

Considerando estas diferencias se pudo observar que en las regiones periferias las personas sí generan y adoptan nuevas tecnologías, pero lo hacen a un ritmo más lento

que las sociedades capitalistas; al mismo tiempo en las regiones periferias la prioridad es asegurar que la alimentación y el ambiente no sufran daños, a diferencia que en las regiones capitalistas se afecta al ambiente y la prioridad es crear excedentes para su comercialización. Estas diferencias ponen en desventaja a los habitantes de las regiones periferias ya que hacen que los productos que requieren para vivir como alimentos, medicamentos, vestuario, etc., se encarezcan afectando su economía, los despojan de sus tierras y contaminan las restantes.

Por tales motivos es importante comprender, por qué razones los habitantes no han adoptado nuevas tecnologías que los ayuden a promover su propio desarrollo, avanzar en sus niveles de producción y buscar ventajas comparativas que les ayuden a ser competitivos frente a las grandes corporaciones actuales.

Se realizó entrevistas a los productores de melocotón del municipio, en las cuales se preguntó sobre los niveles de escolaridad, el tipo de capacitaciones que reciben, si están organizados para fines productivos, entre otras preguntas para determinar los motivos por los que no han adoptado nuevas tecnologías.

En los resultados, se observó, en primer lugar que los productores no están organizados, de tal manera que esto les causa dificultades para obtener capacitaciones, tecnificación y mejores precios, sus índices de escolaridad son bajos, por lo que se les dificulta el acceso créditos y a las fuentes de información como revistas, manuales o el internet, por otro lado es poco lo que los programas gubernamentales han aportado para el desarrollo de estas regiones, ya que en ocasiones se trazan planes sin tomar en cuenta la opinión de los mismos productores ó se inician programas a los que no se les da continuidad.

Por lo que se recomienda mejorar el nivel académico de los productores, así como los programas gubernamentales, enfocándose principalmente en el desarrollo de las habilidades del agricultor para la resolución de problemas, organización de productores ya que la información es abundante pero no llega a donde debe por la falta de ciertos eslabones como lo es el extensionismo y la alfabetización.



**1 CAPÍTULO I, DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE PATZITÉ**

**DIAGNÓSTICO DEL MUNICIPIO DE PATZITÉ, QUICHÉ, GUATEMALA, C.A.**

## **1.1 Presentación**

La mayor parte de los territorios del actual municipio de Patzité pertenecieron en el periodo prehispánico al Calpul de Warabal K´alel, uno de los calpules que formaban el linaje de los Tamub, uno de los tres grupos confederados de la nación k´iche´. Luego de eso a mediados del siglo XVIII un indígena acaudalado donó a los frailes dominicos una extensión de tierra en las cercanías de Santa Cruz del Quiché, con la cual formaron una hacienda ganadera denominada Potzité (Patzité, 2006).

A finales del periodo colonial, hubo una lucha entre los habitantes de Santa María y San Antonio Ilotenango en donde un grupo indígena de Santa María Chiquimula se escapó de la lucha que se estaba dando, el cual formó en los terrenos de esa hacienda un poblado que lo identificó como Patzité, al que también, el 12 de diciembre de 1,840, se le asignó un ejido de 38 caballerías de extensión (Patzité, 2006).

La municipalidad manifiesta que el título del municipio es del año 1,833, inscrito en el registro de la propiedad inmueble de Quiché bajo el número 12,135; folios 190/191; tomo 58. Esto es 12 años después de la independencia nacional (Patzité, 2006).

En el año 1994 la Municipalidad fue administrada por el Concejo Municipal y alcaldes mayas de cada centro poblado quienes trabajaban estrechamente con los comités pro-mejoramiento. En el año 2002 el Gobierno Municipal estaba a cargo del Concejo Municipal y en cada centro poblado se implementó el Comité Comunitario de Desarrollo COCODE (Patzité, 2006).

## **1.2 Marco referencial**

El marco referencial se refiere a las características del lugar de estudio, como por ejemplo las características sobre la población, sobre las colindancias del lugar de estudio, las características edafo-climáticas, entre otros.

### **1.2.1 Aspectos generales del lugar**

La Municipalidad de Patzité desde el año 2008 es administrada por la Concejo Municipal, presidida por el alcalde, dos síndicos y cuatro concejales, determinados de acuerdo con el

número de habitantes del Municipio, recibe asesoría por parte de la auditoría interna y el concejo municipal de desarrollo –COMUDE–, también existe un secretario municipal, un tesorero del cual dependen dos oficiales, un coordinador de la oficina municipal de planificación, una encargada de la oficina municipal de la mujer, auxiliares voluntarios y dos barrenderos. En la actualidad no existen alcaldes auxiliares en los diferentes centros poblados y la gestión de proyectos se da a través de los COCODES.

La fiesta titular de este municipio se celebra entre los días 6 y 10 del mes de febrero, en honor a la virgen de candelaria, una de las máximas atracciones del municipio, son los convites masculinos. Además para dicha fiesta en el municipio se realizan muchas actividades sociales, culturales, deportivas y religiosas.

El área urbana no está dividida en zonas, sobre un territorio entre plano y montañoso con una extensión de aproximadamente 3 km<sup>2</sup>. Su actual alcalde es el señor Juan Soc Cor propuesto por la UNE para el periodo 2008-2011.

### **1.2.2 Ubicación geográfica y condiciones agroecológicas de Patzité, el Quiché.**

El municipio de Patzité, pertenece al departamento del Quiché, siendo el municipio más pequeño del departamento, cuenta con 53 km<sup>2</sup> de extensión territorial, con topografía irregular está a un promedio de 2300 msnm, a una distancia de 12 km de carretera de terracería al suroeste de la cabecera departamental. La Cabecera Municipal está localizada en la latitud 14°37'57" y longitud 91°12'28" a 174 kilómetros de distancia de la ciudad de Guatemala. Colinda al Norte con San Antonio Ilotenango, al Este con Santa Cruz del Quiché, al Sur con Chichicastenango y al Oeste con Totonicapán.

### **1.2.3 Clima y suelos**

Predomina un clima frío, con temperaturas promedio de 14<sup>0</sup> C en todo el año, máximas de 20<sup>0</sup> C y mínimas de 4<sup>0</sup> C, con una humedad relativa promedio de 71%, En el territorio de Patzité predominan montañas cerros y conos, se encuentra en una zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo – Sub Tropical (BH- MB), que se caracteriza por una precipitación media anual de 1,344 mm.

La serie de suelos que se encuentran son: serie Patzité (Pz) con una extensión del territorio del 64.69%, serie Quiché (Qi) un total de 33.42% del territorio.

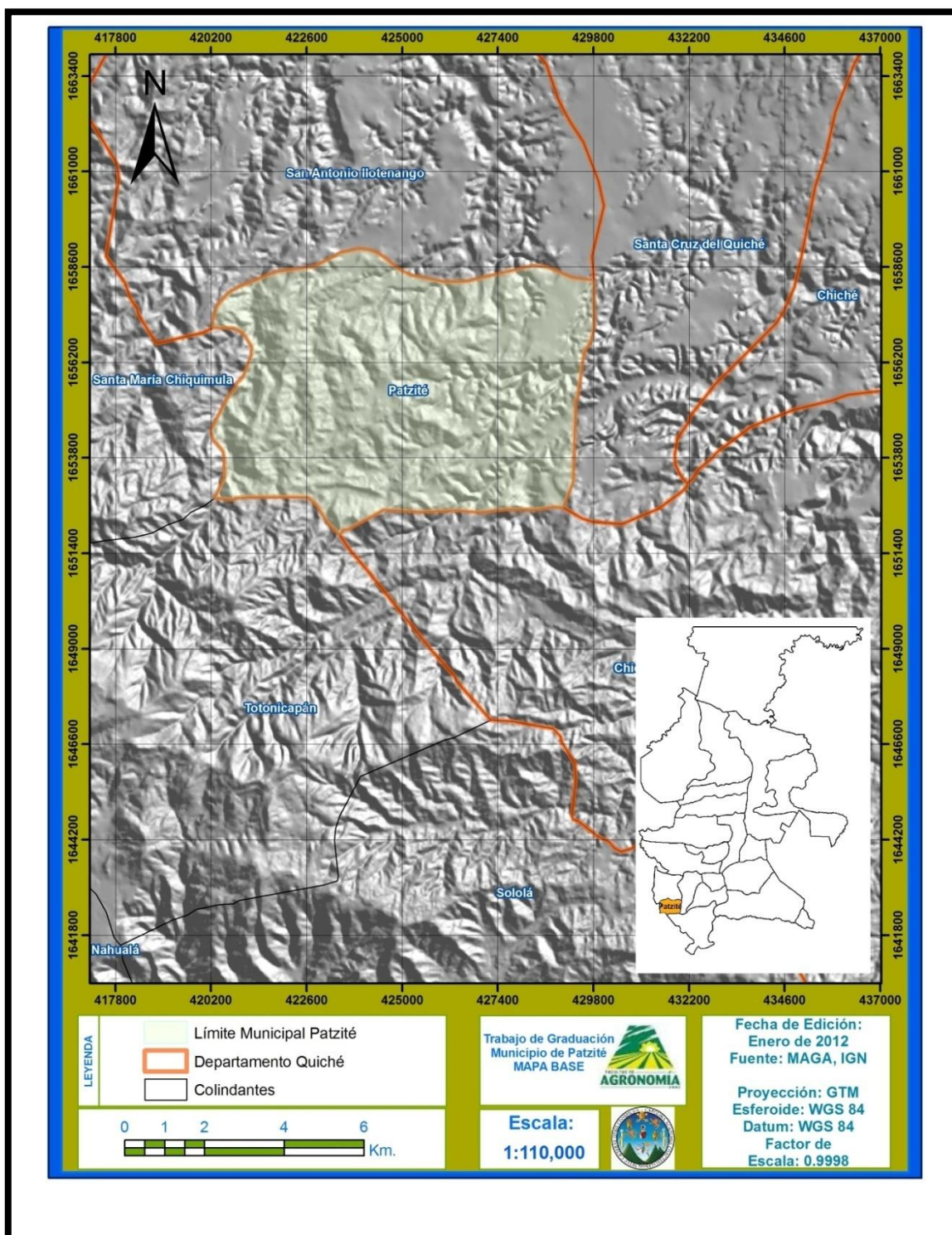


Figura 1. Ubicación del municipio de Patzité, dentro del departamento de El Quiché

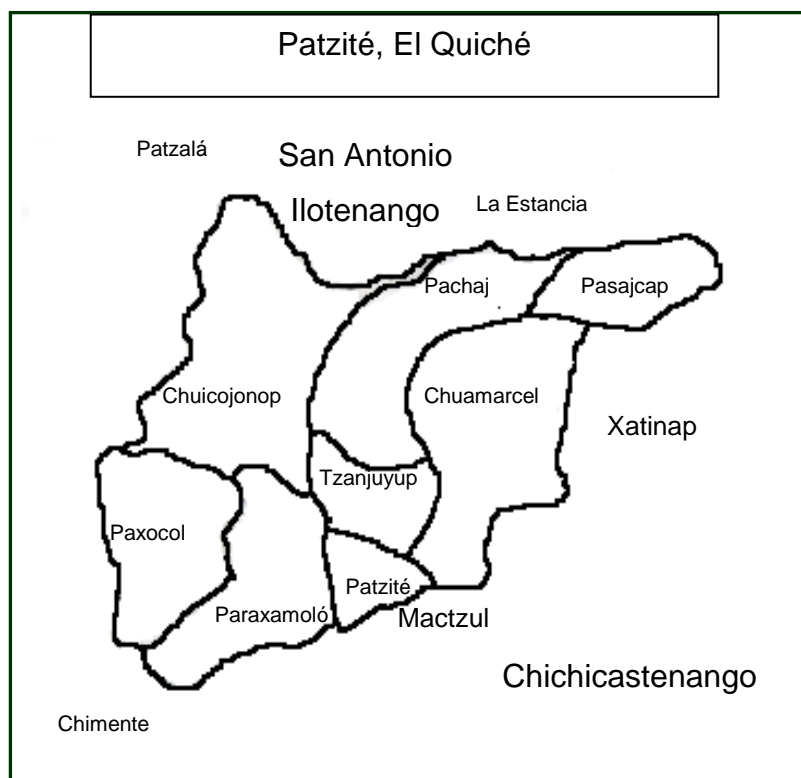


Figura 2. Mapa de las aldeas del municipio de Patzité (Patzité, 2006).

#### 1.2.4 Población

Según la tasa intercensal de crecimiento poblacional de 3.41% anual, la población proyectada para el año 2010 es de 6,167 habitantes (979 hogares). De esta cantidad de habitantes el 51% son mujeres y el resto son hombres. Según el diagnóstico socioeconómico realizado por Barneond y otros en 2008 se determinó que el 79% de la población se encuentra en estado de pobreza y el 35% en pobreza extrema.

Se encuentra en el sitio número tres de desnutrición, con respecto a los 333 municipios del país y en primer lugar entre los municipios del departamento de Quiché.

La población del municipio pertenece en un 99% a la cultura Quiché, el resto al pueblo ladino, así que las actividades en la población, tanto como la solución de problemas son regidas bajo costumbres mayas.

Las mujeres están organizadas y representadas por una junta comunitaria de 5 integrantes por aldea, esta organización se reúne con una asamblea integrada por 42 mujeres, que también cuenta con una representante por aldea con lo que son 8 mujeres en la junta directiva municipal de las mujeres.

### **1.2.5 Infraestructura económica, social y productiva**

El municipio esta comunicado en su totalidad por carreteras de terracería por las cuales es posible transitar con vehículos livianos, todos los poblados cuentan con energía eléctrica a excepción de algunas viviendas que se localizan lejos del posteo. En el casco urbano, las personas cuentan con servicio de agua potable, alumbrado público y servicio de basura en el cual se paga un quetzal por bolsa de basura, esta se transporta a un basurero en el municipio de Chichicastenango.

En las aldeas fuera del casco urbano, existe servicio de agua potable a través de tomas de agua comunales pero hay aldeas en las cuales este servicio no está disponible por fallos en la bomba o por inexistencia de proyectos al respecto por lo que las personas deben bajar a los ríos a lavar su ropa y viven con necesidad de agua para realizar sus actividades cotidianas.

### **1.2.6 Educación**

El municipio cuenta con un total de 10 escuelas oficiales de educación primaria y dos institutos de educación básica.

En el municipio, según los datos de CONALFA el 32.51% de la población esta alfabetizada por lo que hace falta trabajar con el resto. Está trabajando en el municipio un proyecto de CONALFA el cual ha contribuido a alfabetizar a las personas con más de 15 años de edad. Para marzo de 2010 se están alfabetizando 16 grupos de personas en todo el municipio.

Existe en la municipalidad un curso temporal para mujeres sobre manualidades, cocina, corte y confección; además de diferentes capacitaciones que se imparten a las mujeres y hombres en el municipio de parte de diferentes entidades tanto gubernamentales y no gubernamentales.

### **1.2.7 Salud**

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social cuenta con un puesto de salud ubicado en la Cabecera Municipal, con el propósito de velar por la salud de los habitantes del Municipio, el cual se integra del siguiente personal: dos médicos colegiados, tres auxiliares de enfermería y un secretario. El puesto de salud provee servicios gratuitos, donde se atienden enfermedades comunes como: infecciones respiratorias agudas, faringitis, gastritis, dermatitis, parasitosis intestinal, escabiosas, amebiasis, anemia, entre otras.

### **1.2.8 Vivienda**

La infraestructura de la viviendas en base al VI censo habitacional concluyo con los siguientes datos.

Formas de tenencia de vivienda: La población del municipio de Patzité aproximadamente el 99% de los de los habitantes cuentan con hogares propios y el 1% arrendado.

Tipo de construcción (paredes, pisos, techo y ambiente): predominan las viviendas con paredes de adobe, estructura de madera, techo de teja y lámina galvanizada. Las casas tradicionales son de forma rectangular, con uno o dos ambientes con corredores y sin corredores. Este tipo de construcción puede constituir el 80 % de la vivienda. En el área urbana es común observar construcciones de block de cemento y arena, con vigas y columna de hierro, pero no supera el 10% de la totalidad.

## **1.3 Objetivos**

General:

Evaluar la situación actual de los sistemas agrarios en el municipio de Patzité, departamento de Quiché.

Específicos:

1. Identificar las principales actividades económicas que se realizan el municipio de Patzité.
2. Enumerar los sistemas agrarios presentes en el municipio, así como su situación actual con respecto a producción, plagas y enfermedades.
3. Identificar los niveles de tecnificación sobre los cultivos con los que cuentan los habitantes del municipio de Patzité.

- Identificar los principales problemas que afectan al municipio referente a temas agronómicos.

#### 1.4 Metodología

- Para la identificación de las principales actividades económicas que se llevan a cabo en el municipio se realizó una actualización sobre un diagnóstico socioeconómico que se realizó en el municipio por estudiantes de la escuela de ciencias económicas de la universidad de San Carlos de Guatemala en el 2008.
- Para la determinación de los sistemas agrarios presentes en el municipio y su situación actual se realizó caminamientos hacia las comunidades en donde se reunió a grupos de personas quienes presentaban interés por el tema en donde se les hizo preguntas en grupo sobre la situación de los sistemas agrarios, las que después se analizaron. Además, durante los caminamientos se visualizó la situación dichos sistemas productivos. También se consultaron fuentes secundarias tales como diagnósticos realizados anteriormente. Para la realización de las entrevistas en grupo se realizaron las siguientes preguntas:

##### Entrevista

- ¿Cuáles son los principales cultivos en la aldea?
  - ¿Cuáles son las principales limitantes de la producción agrícola en la aldea?
  - ¿Qué actividades realizan para la solución de problemas en la producción agrícola?
- Para la identificación de los niveles de tecnificación que se realizan en el municipio, se utilizó las entrevistas, visitas, caminamientos en el municipio y la tabla para medir los niveles tecnológicos utilizada por los estudiantes de ciencias económicas que se presenta a continuación:

Municipio de Patzité - departamento de Quiché						
Niveles tecnológicos, sector agrícola						
Año: 2008						
Niveles	Suelos	Agroquímicos	Riego	Asistencia Técnica	Crédito	Semillas
I Tradicional	No se usan métodos de preservación	No se usan	Cultivo de Invierno	No se usa	No tienen acceso	Criollas
II Baja Tecnología	Se usan algunas técnicas de preservación	Se aplican en alguna proporción	Cultivo de Invierno	Se recibe de proveedores agroquímicos	Acceso en mínima parte	Se usa semilla mejorada
III Intermedia	Se usan técnicas	Se aplican agroquímicos	Se usa sistema por gravedad	Se recibe en cierto grado	Se utiliza	Se usa semilla mejorada

Cuadro 1. Formato para medir los niveles tecnológicos, Fuente: Barneond, y otros, 2008



4. Para identificar los principales problemas con respecto a temas agronómicos presentes en el municipio se analizó la información proveniente de las reuniones con las personas de las aldeas, caminamientos y diagnósticos anteriores.

## 1.5 Resultados

En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos del diagnóstico realizado en el municipio de Patzité, departamento de Quiché.

### 1.5.1 Principales actividades económicas que se realizan en el municipio

El siguiente apartado trata de mostrar las principales actividades de las cuales los habitantes del municipio obtienen sus divisas.

#### 1.5.1.1 Producción agrícola

La producción agrícola, es la actividad económica más importante del municipio ya que es la principal fuente de empleo; genera el 30.12% de los ingresos del municipio y da empleo al 90.48% de la población (Barneond, y otros, 2008).

El uso que se le da en la actualidad a los suelos de Patzité, es esencialmente para una agricultura limpia anual, para ello se ocupa una extensión de 31.8 Km<sup>2</sup> que representa el 60% del territorio y 16.43 Km<sup>2</sup>, el 31%, está cubierta por bosques de coníferas, el resto se ocupa para otras actividades (Patzité, 2006).

Producto	No. De Fincas	Extensión (ha)	Unidad	Volumen	Precio (Q.)	Valor (Q.)
Maíz	335	156.80	Quintal	8064.00	Q160.00	Q1,290,240.00
Frijol	127	60.20	Quintal	595.00	Q600.00	Q357,000.00
Haba	29	13.30	Quintal	38.00	Q800.00	Q30,400.00
<b>Totales</b>	491	230.30		8697.00	Q1,560.00	Q1,677,640.00

Cuadro 2. Producción agrícola en el municipio de Patzité, Fuente: Barneond y otros, 2008

En el municipio las principales actividades agrícolas son, el cultivo del maíz, frijol, haba, además de esto es posible observar difundido por todo el municipio plantaciones pequeñas de arboles de aguacate, durazno, melocotón y manzana; los bosques de coníferas que son aprovechados por los habitantes que utilizan la madera para construcción de viviendas y la leña para cocinar alimentos, entre otros cultivos de menor importancia.

### 1.5.1.2 Producción pecuaria

Es la segunda actividad económica del municipio, genera el 12.47% de ingresos para el municipio y 7.96% del total de empleo; el siguiente cuadro presenta las principales actividades pecuarias que se realizan en el municipio:

producto	Productores		Volumen de producción		Producción	
	No.	%	Unidades	%	cantidad	%
Pollos	307	44.05	2,41	71.92	192,40	27.69
Cerdos	245	35.15	497,00	14.86	298,20	42.92
Chompipes	73	10.47	275,00	8.22	48,13	6.93
Ovejas	13	1.87	62,00	1.85	15,50	2.23
Bovinos	41	5.88	55,00	1.64	137,50	19.79
Patos	18	2.58	50,00	1.50	3,00	0.43
<b>Total</b>	697	100,00	3,34	100,00	694,73	100,00

Cuadro 3. Volumen y producción pecuaria, Fuente: Barneond, y otros, 2008

### 1.5.1.3 Producción artesanal

La actividad artesanal es de poca importancia para el Municipio como actividad económica, debido a que únicamente el 2.27% de los hogares tiene participación en la actividad artesanal, debido a la falta de organización y carencia de fuentes de financiamiento, lo cual incide directamente en el desarrollo tecnológico y crecimiento económico de estas unidades productivas. El cuadro que se presenta a continuación muestra las principales actividades artesanales que se realizan en el Municipio:

descripción	Unidad de producción		valor de producción	
	No.	%	Q.	%
tejidos típicos	8	72,73	Q332.880,00	28,07
carpintería	1	9,09	Q120.000,00	10,12
herrería	2	18,18	Q733.200,00	61,82
<b>total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>Q1.186.080,00</b>	<b>Q100,00</b>

Cuadro 4. Participación de la actividad artesanal, Fuente: (Barneond, y otros, 2008)

#### 1.5.1.4 Comercio y servicios

Esta actividad económica genera el 36.11% de los ingresos del municipio, pero da empleo apenas a un 1.29% de la población, lo que sugiere que es una de las actividades más rentables en el municipio.

#### 1.5.1.5 Turismo

El municipio no cuenta con atractivos turísticos, por lo que el único turismo que se registra es durante días festivos en los cuales familiares de los habitantes llegan al municipio a visitarlos.

### 1.5.2 Situación de los principales sistemas agrarios del municipio

#### 1.5.2.1 Maíz

De la planta de maíz se aprovecha además del grano, el tallo y las hojas como forraje para ganado o las hojas para envolver tamales. En el municipio este cultivo presenta un nivel de baja tecnología, con rendimientos promedios de 1.682 ton/ha., logrando producir únicamente un ciclo al año, debido a la falta de riego. Este rendimiento es muy bajo, pero no está lejos de los rendimientos a nivel nacional pues las personas acostumbran no usar niveles altos de tecnificación. Algunas personas manifiestan que dichos rendimientos son muy bajos en relación al trabajo que se debe realizar para el manejo del cultivo. Las personas acostumbran sembrar semilla proveniente de la cosecha anterior, por lo que las variedades son criollas y diversas.

### **1.5.2.2 Frijol**

Con niveles de baja tecnología, según los habitantes los rendimientos promedio de 0.45 ton/ha en donde el cultivo se hace en simbiosis con el maíz y de 0.78 ton/ha cuando es únicamente frijol, en cada ciclo. Existen personas que cultivan variedades mejoradas de crecimiento determinado y algunas otras utilizan las variedades criollas. Con respecto a problemas en el cultivo, es posible observar la falta de agua, que en algunos casos causa la pérdida de plantas y bajo rendimiento, el ataque de plagas y enfermedades es moderado posiblemente debido al clima frío de la región.

### **1.5.2.3 Aguacate**

No existen plantaciones de aguacate en el municipio, únicamente árboles de aguacate ubicados en los terrenos destinados para maíz o frijol de los cuales los agricultores obtienen desde 3 hasta 7 quintales al año de aguacate por árbol, variando mucho el fruto en tamaño y calidad. Los árboles de aguacate en el municipio, son de variedades criollas, adaptadas al clima de la región, las personas los dejan crecer sin podas por lo que alcanzan alturas alrededor de los cinco metros ó más, haciendo que la cosecha y otras prácticas se vuelvan muy difíciles de realizar; regularmente además de aplicar lo que los habitantes del municipio denominan “brosa”, que es materia orgánica, no se realizan otras prácticas de manejo a dicho cultivo, el cual con el paso de los años se deteriora hasta disminuir su producción por causa de envejecimiento de las ramas, ataque de insectos y enfermedades, líquenes y plantas parasitas, desgaste de los suelos. En las observaciones en campo se pudo observar daños al fruto del aguacate por roña, frutos de tamaño pequeño y algunos momificados, daño por insectos, estos daños existen por la falta de manejo tecnológico. Este árbol recibe fertilización únicamente en el momento de la aplicación de fertilizante al maíz.

### **1.5.2.4 Durazno y melocotón**

Este tipo de árboles frutales, está difundido por todo el municipio, los aldeanos, utilizan distancias promedio de 4 x 4 metros para separar los árboles. En muy pocos casos las personas implementan las podas, debido a la falta de conocimiento con respecto a este tema, los árboles presentes en el municipio, tienen ramas viejas, muy poco productivas, a las plantaciones se les da manejo entre dos o tres veces al año además de la cosecha,

entre el manejo que reciben, está la eliminación mecánica de malezas, poda de las ramas enfermas, eliminación de plantas parasitas y aplicaciones de fertilizantes nitrogenados eventualmente. En la región se encuentra principalmente el durazno blanco y la variedad Salcajá en menor proporción. Según los agricultores cada árbol produce alrededor de 4 quintales de durazno por año. En las hojas se observa daño por *Transchelia sp.*, comúnmente llamada roya del melocotón.

#### **1.5.2.5 Manzana**

El cultivo de la manzana, recibe un trato muy parecido al del durazno y melocotón, los principales problemas que presenta son la falta de podas de formación, rejuvenecimiento, fertilizaciones inadecuadas o insuficientes, ataque de plantas parasitas, ataque de enfermedades en épocas de fructificación.

#### **1.5.3 Niveles de tecnificación en el municipio**

El municipio no cuenta con asistencia técnica profesional permanente debido a que solo contratan algunos técnicos y profesionales en periodos relativamente cortos de tiempo para distintos proyectos en los cuales este tipo de asistencia es indispensable.

Con respecto al tema agronómico, actualmente se encuentra un técnico en agronomía, trabajando para dar asesoría a los habitantes del municipio de parte de PRORURAL, pero no es suficiente para atender a los 6,167 habitantes del municipio, por lo que hay muchas personas que solicitan la asesoría de técnicos pero manifiestan que es muy caro pagar dicho servicio.

El nivel de tecnificación es muy bajo pues además de fertilizantes químicos comunes no aplican otros productos químicos por desconocimiento de los mismos, no reciben asesoría técnica referente a agricultura, no utilizan semilla mejorada, la mayoría no utilizan crédito, pero la gran mayoría sí utiliza métodos de conservación de suelos.

#### **1.5.4 Priorización de problemas**

- a. Los bajos rendimientos en los cultivos, que se observan en el lugar son uno de los principales problemas en la producción agrícola del municipio, este problema se debe en primer lugar al poco trabajo que se le asigna a las plantaciones y en

segundo plano a la falta de conocimiento sobre prácticas culturales sobre el manejo de los cultivos, lo que influye en la economía de las personas.

- b. La contaminación de las calles, drenajes y campos de cultivo por medio de desechos sólidos es otro de los problemas observados.
- c. Ausencia de viveros en el municipio hace que se dificulte la obtención de buen material para sembrar plantaciones de buena calidad comercial, por lo que los agricultores del municipio siembran variedades de mala calidad en muchos casos sin injertar.

## **1.6 Conclusiones y Recomendaciones**

1. La principal actividad económica del municipio es la agricultura, por medio de la cual mantienen alimento para la sobrevivencia de las familias, las siguientes actividades en orden de prioridad son la producción pecuaria, la artesanía y el comercio y servicios.
2. Los sistemas agrarios más importantes son el maíz, el frijol, el aguacate, el haba, en primer plano y en segundo plano están cultivos como el aguacate, melocotón, manzana y algunas hortalizas.
3. Los niveles de tecnificación que presenta el municipio son muy bajos por lo que se les puede denominar niveles de tecnificación tradicionales.
4. Los principales problema observados son la falta de prácticas tecnológicas, falta de asesoría técnica en sus cultivos, generación de contaminación a causa de desechos sólidos y falta de viveros en el municipio.

## **1.7 Bibliografía**

1. Barneond, S; Aguilar, A; Orellana, M; Godínez, D; Tepeque, P; Vásquez, H; Orellana, M; Tepeque, P; Rodríguez, H; Robledo, J; Atz, L; Mérida, M; Samayoa, M; Chon, R. 2008. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades municipio de Patzité, Quiché. Informe Colectivo EPS. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 373 p.
2. Municipalidad de Patzité, Quiché. GT. 2006. Municipio de Patzité (monografía). Patzité, Quiché, Guatemala. 20 p.

## **2 CAPÍTULO II, RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN**

**Caracterización del manejo tecnológico del cultivo de melocotón (*Prunus pérsica* L.) en el municipio de Patzité, Quiché y propuesta de manejo.**

## 2.1 Presentación

En el municipio de Patzité, departamento de Quiché, en el altiplano occidental guatemalteco se cultiva principalmente maíz y frijol, además se produce manzana y melocotón en pequeñas extensiones, pero estos cultivos pueden verse con aplicaciones de tecnología muy bajas por lo que los rendimientos son igualmente bajos. Los agricultores manifiestan que el cultivo del melocotón proporciona buenas ganancias, por tal motivo, algunas personas han iniciado plantaciones del mismo, el problema es que dichos agricultores desconocen de las tecnologías actuales para llevar al éxito su plantación. Algunos agricultores tienen implementadas plantaciones de melocotón con la esperanza de obtener beneficios, pero en el proceso de producción se encuentran con diferentes problemas por lo que en plazos de cuatro años en promedio resultan abandonando y eliminando la plantación.

Según el análisis agroecológico Patzité tiene condiciones adecuadas para producir y comercializar frutales deciduos adaptados a la región como la manzana, pera, melocotón, entre otros.

A pesar de que el municipio de Patzité cuenta con las condiciones adecuadas para desarrollar este tipo de productos no tradicionales, la producción es muy baja, de mala calidad y los índices de pobreza y desnutrición son altos.

El cultivo del melocotón presenta una buena oportunidad como proyecto productivo debido a la alta demanda que presenta en el mercado de Guatemala y Centroamérica, algunas variedades de dicho cultivo se adaptan muy bien a los climas del territorio de Patzité.

Actualmente es posible encontrar pequeñas plantaciones de melocotón en cada una de las ocho comunidades de Patzité, la mayoría de estas plantaciones se observan en malas condiciones, ya que los agricultores no realizan ningún tipo de poda, las plantas se encuentran afectadas por líquenes y musgos en el tallo, crecen junto a maleza y los frutos afectados con enfermedades al punto de dar el aspecto de estar totalmente abandonadas por lo que las plantas no producen frutos y mueren.



Según Armando Hernández (2009), gerente de ANAPDE (Asociación Nacional de Productores de fruta Decidua en Guatemala), en una entrevista realizada por grupo editorial Estrategia y negocios en diciembre de 2009, en el país se producen tres mil toneladas de manzana y melocotón conjuntamente, de los cuales el 30% se exporta únicamente a El Salvador pero además el país importa cada año alrededor de 10 mil toneladas de estos productos, por lo que se demuestra que existe una gran demanda de dicho producto en Guatemala y Centroamérica.

Por los motivos anteriormente descritos es posible ubicar al melocotón como un producto con potencial para su implementación en el municipio pero a pesar de lo descrito y a pesar de que cada año se genera nueva información y tecnología referente a este cultivo, los rendimientos en el municipio de Patzité son bajos.

Por tales motivos se realizó la presente investigación, la cual consistió en consultar a los presidentes de los COCODES (Consejos Comunales de Desarrollo), sobre la cantidad de productores de melocotón en el municipio, realizar caminamientos por las aldeas para cuantificar la cantidad de melocotón que existe en el municipio y realizar entrevistas a los principales productores de cada aldea.

Este documento presenta los resultados obtenidos en la investigación realizada por medio de un muestreo observacional en el municipio de Patzité, en el periodo comprendido entre febrero y noviembre de 2010, el cual consistió en identificar los cambios tecnológicos en la producción de melocotón en el municipio en mención.

Entre los resultados obtenidos cabe resaltar que en el municipio un 71% de los agricultores utilizan algún método de conservación de suelos, en la mayoría de los casos curvas a nivel; un 21% de los agricultores utilizan agroquímicos; el 17% aplica agua a sus plantas en época seca, un 14% recibe asesoría técnica, debido a esto se concluye que en el municipio se utiliza niveles bajos de tecnología y en su mayoría se mantienen prácticas tradicionales de agricultura.

Otro de los aspectos importantes a mencionar es que el nivel académico más alto encontrado entre los productores de melocotón fue el de bachillerato el cual lo tiene un

3.57% de la población y en el otro extremo, el 25% de los productores de melocotón no cuentan con ningún nivel académico, es decir no saben leer ni escribir, el resto de los productores se encuentran dentro de este rango.

La tecnología utilizada en el municipio proviene en un 54% de las enseñanzas transmitidas de padres a hijos, el 25% de capacitaciones, un 14% de amigos y un 7% de lecturas realizadas por los agricultores.

Debido a los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda a la población del municipio de Patzité, mejorar los niveles académicos de su población con lo que tendrán acceso a literatura e información con los que puedan mejorar sus cultivos, mejorar sus niveles organizativos enfocándose a la productividad por medio de cooperativas con las que pueden gestionar la compra de insumos, venta de productos, capacitaciones, entre otros beneficios.

Se recomienda al gobierno que por medio de las instituciones correspondientes (MAGA, CONALFA, PRORURAL, Consejo de Cohesión Social, entre otros), transmitan el conocimiento a los agricultores a través de capacitaciones, visitas a parcelas demostrativas y compartir experiencias.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Tecnología tradicional**

Se entiende por tecnología como una expresión del conocimiento del hombre acerca de las características de la naturaleza y del desarrollo de métodos, procedimientos, herramientas, técnicas y equipos para su aprovechamiento (Gómez, Ruiz, & Bravo, 1998).

Tomando en cuenta que la agricultura es uno de los oficios más antiguos, es posible notar que cada civilización cuenta con diferentes técnicas para la misma que ha ido modificando con el paso de los años.

Para la generación de nuevas tecnologías, antiguamente se utilizaba el método empírico el cual es lento, principalmente se utilizaba el método oral para transmitir la tecnología (Gómez, Ruis, & Bravo, 1998).

Actualmente en los sistemas capitalistas se encuentran métodos sistematizados y rápidos para la generación y transmisión de nuevas tecnologías pero al mismo tiempo existen regiones en las cuales las personas tratan de conservar sus prácticas de generación, transmisión de tecnología, tradiciones a las cuales se les denomina regiones periféricas (Elías, 2011), en estas regiones la inversión pública y la comunicación ha sido menor que con las regiones dominadas por el capitalismo, lo cual pone en desventaja a las regiones periféricas.

A las tecnologías que se utilizan en las regiones periféricas se les denomina tecnología tradicional, éstas se caracterizan por conservar su identidad, tanto en términos de tecnología como de visión del mundo, este tipo de sociedades las encontramos en todas las civilizaciones por ejemplo en China, India, Roma, Perú, México, entre otros (Rabey, 1987).

La tecnología tradicional presenta ciertas ventajas en contraste con la tecnología convencional como por ejemplo que mantiene la diversidad genética, se producen múltiples variedades adaptadas a diversas condiciones ambientales en lapsos de tiempo de miles de años, la existencia de cultivos múltiples, heterogeneidad ambiental y diversidad genética, en lugar de genotipos uniformes característicos de la agricultura moderna, intensiva y altamente especializada (Gómez, Ruis, & Bravo, 1998).

Pero la conservación de la identidad dentro de las culturas tradicionales, incluyendo su capacidad para adaptarse a cada ecosistema, así como a contribuir a su estructuración estable, no debe ser entendida como un sistema cristalizado, del mismo modo que la estabilidad ecológica no constituye una detención evolutiva sino un patrón que permite el ecosistema continuar evolucionando. Entonces, dicha conservación de la identidad es la capacidad que tiene cada sistema sociocultural local para mantener una pauta organizativa propia, que incluye métodos para generar nuevos conocimientos y prácticas incluyendo la selección de rasgos provenientes del exterior, a través de la comparación y la experimentación (Rabey, 1987).

Según Rabey (1987), la capacidad autónoma o semiautónoma de producir innovaciones, a partir del patrón cultural básico y de sus articulaciones en otros patrones culturales, incluido el de las instituciones dominantes de la sociedad compleja, ha sido casi completamente ignorado por la literatura antropológica contemporánea; también menciona que, con pocas excepciones, ésta capacidad se presenta a las sociedades tradicionales, ya sea como estructura fuertemente resistentes a todo tipo de cambios y como entidades casi completamente sometidas a sistemas de decisiones externos a ellas, propio de las instituciones dominantes de la sociedad mayor. Sin embargo, la capacidad de las sociedades locales para generar y modificar su tecnología, incluyendo la selección y adaptación de rasgos externos, está siendo puesta en evidencia por un número creciente de estudios antropológicos. Rabey sugiere que, esta capacidad que poseen los sistemas socioculturales locales de reorientar y adaptar continuamente su tecnología, una capacidad que mucho más allá de la mera posesión de una tradición tecnológica bien adaptada a las condiciones ecológicas locales, constituye uno de los aspectos fundamentales que deben ser tomados en cuenta en la urgente tarea de formular nuevos modelos de desarrollo ecológico y culturalmente satisfactorios, así como en la no menos importante tarea de reconvertir al sistema mundial de Ciencia y Tecnología para ponerlo al servicio del conjunto de la humanidad.

La mala distribución de la riqueza que es posible visualizar tanto en Guatemala como en muchos países del mundo se debe en cierto sentido a las diferencias de visión del mundo que tiene el sistema capitalista con relación al sistema tradicional, al mismo tiempo la exclusión social hace que las desigualdades sean cada vez más grandes (Donizetti, 2010), lo que ha causado problemas ambientales y sociales graves, por tal motivo es necesario que todos los sectores de la sociedad participen activamente en la búsqueda de soluciones a estos problemas.

Para lograr un modelo de desarrollo rural sustentable debe basarse en los avances de la ciencia y la tecnología, pero también en la tecnología tradicional, buscando elevar las condiciones de vida de los habitantes del medio rural, en su interrelación con la ciudad. Algunos elementos que se pueden destacar como prerequisites para el desarrollo rural sustentable son los siguientes: reconocer la heterogeneidad social, que significa que cada

sociedad requiere de un trato diferente, respetar la pluriétnicidad y diversidad pues existen diferentes etnias e idiomas y reconocer la lógica de producción de las necesidades y condiciones de vida de los campesinos e indígenas en sus diferentes niveles sociales (Gómez, Ruiz, & Bravo, 1998).

### **2.2.2 Adopción de tecnología**

La adopción de tecnologías se entiende como la rapidez en que una innovación deja de ser experimental y se transforma en práctica de uso corriente o adoptada (Vicini, 2000).

La adopción de tecnología por parte de los productores es muy variable, esto depende del grado de instrucción, de la experiencia previa, de la localidad, del sistema de producción en que esté involucrado, del costo que tiene la innovación, su complejidad de aplicación, e inclusive puede estar condicionada por cuestiones culturales, políticas y religiosas (Vicini, 2000).

Una nueva práctica puede ser un herbicida más eficaz y económico, una nueva semilla, un ajuste en la fecha y densidad de siembra, una nueva maquinaria, el cambio en la forma de siembra (siembra directa), o de cosecha (mecanización), (Vicini, 2000).

Uno de los problemas en la agricultura tradicional de subsistencia es la baja adopción de tecnología nueva por los productores. Las causas, como las que se han mencionado, son numerosas y de diversa índole. A pesar de lo anterior, en muchos casos no se toma en cuenta estos parámetros antes de introducir nuevas tecnologías en la agricultura (Volke Haller, 1983). Esto se debe a que las nuevas tecnologías van enfocadas a sistemas de producción modernos debido a la exclusión que sufren las regiones periféricas (Donizetti, 2010).

Un análisis de la situación de la agricultura en los países subdesarrollados revela una polarización creciente entre un sector de pocas unidades de agricultura comercial y moderna y otro numeroso de agricultura tradicional de subsistencia (Volke Haller, 1983).

Una característica fundamental de la agricultura de subsistencia son los bajos rendimientos que en ella se obtienen en comparación con sistemas modernos, los que

suelen asociarse con tecnologías que hacen escaso uso de insumos modernos de la producción (Volke Haller, 1983).

A esta problemática se suma que la educación superior que imparten las universidades va enfocada a satisfacer las necesidades del mercado capitalista la cual está lejos de solucionar los problemas que presentan los pueblos de las regiones periféricas (Elías, 2011).

Ante la actual necesidad de aumentar la producción de alimentos y disminuir la pobreza que predomina entre la población que depende de la agricultura tradicional de subsistencia, en las últimas décadas ha existido una preocupación creciente por incrementar los rendimientos agropecuarios e ingresos de los productores de subsistencia (Volke Haller, 1983).

En México, uno de los programas de producción agrícola en que se estudió los aspectos relacionados con la adopción de tecnología nueva es el Plan Puebla. Este plan se inició en 1967 en una región con predominio de agricultura de temporal y subsistencia, en la que el 77% de los productores disponían de menos de 3 ha de tierra por explotación, con el objetivo de aumentar los rendimientos de los cultivos y los ingresos de los productores. Si bien desde los primeros años del plan se observaron incrementos de los rendimientos del maíz, el principal cultivo en la región y con el cual comenzó a trabajar éste, no fue sino hasta en 1976, a nueve años de su inicio, en que se lograron mayores incrementos y de manera sostenida. Es importante aclarar que para obtener los cambios mencionados, luego de los nueve años de trabajo, el plan Puebla recibió un fuerte apoyo institucional y de personal técnico. Por lo tanto, la conclusión fue que la adopción fue más lenta y más baja de lo esperado (Volke Haller, 1983).

Los conocimientos y tecnologías tradicionales deben ser considerados dinámicos, teniendo incorporados mecanismos para la creación de nuevos conocimientos y tecnologías, en función de nuevas necesidades o factores de cambio (Karlyn, Nussbaumer, Tomasini, & Urquiza, 1998). Sin embargo existen comunidades que al parecer se resisten a los cambios, posiblemente por falta de confianza.

Según Volke (1983), para las regiones de Latinoamérica, entre las causas de baja adopción, se señalan las siguientes:

1. Desconocimiento de la tecnología nueva, lo cual puede asociarse con deficiencias en su divulgación(Volke Haller, 1983).
2. Limitado acceso al crédito que demanda la tecnología nueva, debido a diversos problemas tales como la falta de organización de los productores, deficiencias institucionales, sobre su tramitación, seguro agrícola, y abastecimiento de los insumos y problemas de tenencia de la tierra(Volke Haller, 1983).
3. Elevado riesgo climático en las zonas de temporal y baja capacidad de los productores para enfrentarlo, lo que hace insegura la mayor inversión que implica la tecnología nueva.
4. Ineficiente abastecimiento de insumos.
5. Bajos precios de los productos y deficiente comercialización de los insumos y los productos lo que limita los ingresos de los productores y hace poco atractivas a las tecnologías nuevas(Volke Haller, 1983).
6. Actividades extra predio y migración de los productores para complementar sus ingresos derivados de la actividad agropecuaria, con el consiguiente descuido de ella(Volke Haller, 1983).
7. Inadecuado acceso a las tierras de cultivo, por falta de caminos o mala calidad de ellos(Volke Haller, 1983).

Actualmente las nuevas tecnologías van mucho más allá de lo que podemos imaginar, con la nueva tendencia de la agricultura de precisión, la biotecnología, los transgénicos, entre otras, los rendimientos se hacen mucho mayores pero el precio de estas tecnologías y el capital humano para manejarlas es algo que las grandes empresas transnacionales pueden adquirir fácilmente, no así los pequeños productores quedando en una gran desventaja debido a que al momento de generar estas tecnologías no se tomó en cuenta las limitaciones económicas que los pequeños productores puedan tener(Ruiz, 2004).

Desde hace décadas se ha evidenciado que muchas tecnologías nuevas resultan inadecuadas para la agricultura tradicional de subsistencia.

La tecnología nueva debería ajustarse a:

1. La disponibilidad de recursos del productor y la escasez relativa de ellos; es decir, recursos como tiempo, tierra y capital; y
2. Las necesidades y objetivos del productor en su actividad agrícola y económica en general.

En este sentido, para entender con mayor claridad la generación de una tecnología adecuada a la disponibilidad de recursos del productor de subsistencia, así como a sus necesidades y objetivos, conviene subdividir a las innovaciones tecnológicas en cuatro categorías, según lo presenta De Janvry (1972) citado por Volke (1983).

1. Mecánicas, como tractores, arados, sembradoras, aspersores, cosechadoras, entre otras.
2. Biológicas, como semillas híbridas, y mejoradas, nuevas razas de ganado y control biológico de insectos.
3. Químicas, como fertilizantes, mejoradores del suelo y plaguicidas.
4. Agronómicas, como las prácticas de manejo y conservación del suelo y agua, prácticas de manejo sobre el cultivo y los sistemas de rotación de cultivos.

Para los casos de la agricultura tradicional de subsistencia resulta ser un problema complejo pues puede existir la restricción de más de un recurso a la vez. En efecto, ella dispone de poca tierra, carece de capital propio y tiene limitaciones para usar crédito y puede tener escasez de mano de obra durante algunos periodos del año (Volke Haller, 1983).

El análisis del medio ecológico, social, económico y cultural en que el productor de subsistencia realiza su actividad agrícola, así como sus objetivos en ella permitiría establecer las características generales que deben tener una tecnología nueva para que tenga capacidad de adopción. En este análisis habrían de participar especialistas de los diferentes campos relacionados con la generación, transferencia y adopción de tecnología nueva, tales como agrónomos, antropólogos, economistas, sociólogos, especialistas en comunicación, médicos veterinarios y zootecnistas. Desde esta perspectiva, la generación, transferencia y adopción de tecnología nueva constituiría una tarea multidisciplinaria. Este



planteamiento no es algo nuevo, pues ya ha sido propuesto por diversos especialistas desde hace algún tiempo; sin embargo, en la práctica ha tenido poca aplicación en los países en desarrollo. Una causa de esto es la dificultad para formar grupos multidisciplinarios, la que nace del hecho mismo de que no se ha entendido su necesidad en la agricultura tradicional de subsistencia, pues se le ha supuesto con un comportamiento igual a la comercial, la cual ha prescindido de ellos. Desde luego que existen excepciones al respecto. Pero, de cualquier manera, el trabajo multidisciplinario continúa siendo un aspecto fundamental para la generación y adopción de tecnología nueva en la agricultura tradicional de subsistencia (Volke Haller, 1983).

Además de tener un fundamento multidisciplinario la generación y adopción de tecnología nueva debe tener un enfoque mucho más racional, basado en el hecho de que si el productor es quien va a usar la tecnología, él debe participar en su generación.

Dentro de este enfoque, la tecnología nueva debería concordar con las necesidades y objetivos de los productores, tanto en su actividad agrícola como económica en general. Esto es, que la generación de tecnología ha de constituir un proceso endógeno derivado de las condiciones socioeconómicas en que se desenvuelve la unidad de producción sin considerar los objetivos propios de los productores de subsistencia.

Bajo este esquema, la investigación para la generación de tecnología deberá realizarse con base a un estrecho contacto entre productores e investigadores, dando lugar a que:

1. La detección de problemas y oportunidades tecnológicas y líneas de investigación propuestas, sean hechas en base a la escala de valores y racionalidad propias de los productores y concuerden con sus objetivos y
2. Las actividades productivas y de investigación no sean algo separado e independientes.

También la FAO (1988), señala que la creación de tecnologías se debe realizar asociadamente con el productor, considerando como rasgos importantes, su cultura, sus intereses y las condiciones agroecológicas y económicas en que se desenvuelve. Estos

factores en muchas ocasiones son ignorados al momento de generar nuevas tecnologías pero claves para que el agricultor tradicional de subsistencia lo adopte.

Otras actividades implícitas en este enfoque son la evaluación y divulgación de la tecnología nueva. Sobre la evaluación, se puede señalar que ella deberá ir paralela a su generación y hacerla a la luz de los avances y experiencia que se vaya adquiriendo, de tal manera que sea posible realizar con la debida oportunidad las modificaciones que fuesen necesarias. En cuanto a la divulgación, ella sería una tarea más fácil que en la actualidad, puesto que al participar en su generación y evaluación, los productores conocerán la tecnología nueva a la vez que ésta concordará con sus necesidades y objetivos(Volke Haller, 1983).

Por lo tanto, este enfoque de generación de tecnología implica un cambio fundamental no sólo en la organización de la investigación, sino que también de la misma estrategia del desarrollo rural. En efecto, ahora el objetivo de las tecnologías nuevas para los productores de subsistencia no es el propósito prioritario del Estado de aumentar la producción, aunque no se desconoce su importancia ni necesariamente se entra en conflicto con él, sino el de satisfacer primeramente las necesidades y objetivos propios de ellos. Es decir, que ahora el objetivo del cambio tecnológico no es transformar al productor de subsistencia en uno comercial, sino ser parte de su proceso de desarrollo(Volke Haller, 1983).

Sin embargo, lo anterior generará o requerirá un enfoque que implique una organización autónoma de los productores de subsistencia la cual podría enfrentar fuertes dificultades para llevarse a cabo, puesto que difícilmente será aceptado por los grupos de poder que controlan su proceso productivo, e incluso, el mismo Estado puede no aceptarlo porque implicaría una pérdida del control político sobre una masa importante de personas(Volke Haller, 1983).

Actualmente existen instituciones que se dedican a proporcionar educación idónea estudiantes pertenecientes a estas regiones comprometidos con su desarrollo, como la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe de Nicaragua (Uraccan) y el

Campus Virtual Centroamericano (CVC), donde realizan estudios e investigaciones propicias para la solución de los problemas que afrontan(Elías, 2011).

### **2.2.3 El cultivo de melocotón**

El cultivo del melocotón, es un frutal caducifolio que ha ido tomado más importancia, principalmente en el altiplano occidental y central, en la actualidad es el segundo frutal deciduo con mayor importancia en Guatemala, después de la manzana. El melocotón, originalmente es un cultivo de clima frio, pero por medio de técnicas de mejoramiento genético se ha logrado adaptar para las regiones altas del subtropico al disminuir el requerimiento de horas frio(González & Ruano, 2006).

Para el año 2006 se produce en Guatemala alrededor de 12,144 toneladas métricas de fruta, con lo que no se logra satisfacer la creciente demanda nacional y centroamericana. Debido a la demanda se importa este producto de Chile y de Estados Unidos(González & Ruano, 2006).

Los departamentos con la mayor producción son Quetzaltenango, Chimaltenango y Jalapa en donde se produce alrededor del 60% del total de la producción del país(González & Ruano, 2006).

Gracias a la gran diversidad de microclimas, en Guatemala es posible cultivar casi cualquier producto, de esta cuenta en altitudes entre los 1,500y 2,500 msnm, encontramos plantaciones de melocotón.

#### **2.2.3.1 Características taxonómicas y morfológicas del melocotón**

Se cree que el melocotón es originario de la China debido a que en ese país existe gran variabilidad genética, pertenece a la familia **Rosaceae**, su nombre científico es **Prunuspersical.**, aunque también se le conoce como **Amygdalus pérsica** en otros países, al fruto se le nombra de diferentes maneras según el color de su pulpa, Pavía o Prisco si la pulpa es verdosa y melocotón si es amarilla(Vásquez, 2004).

Son árboles semi-vigorosos a vigorosos, inicialmente de hábito erecto pero luego tiende a ser ovalado o aplastado. El rango de edad de su mejor producción está entre los 20 a 30

años, dependiendo del manejo sin embargo pueden vivir hasta 50 años. Poseen raíz principal que crece de forma vertical y con abundante ramificación que posee una corteza que se desprende en láminas, es casi liza de color cenizo (Vásquez, 2004).

Posee ramas divergentes, por lo que hace poco daño con la sombra a las plantas que crecen en su cercanía. Las ramas jóvenes tienen al principio un color verde, corteza lisa y brillante pero después se tiñen de color rojo pardo en la parte en donde recibe mayor radiación solar (Vásquez, 2004).

Las hojas se encuentran dispuestas en una filotaxia alterna, son lanceoladas, de bordes aserrados con dientes agudos, de limbo liso y ondulado, de color verde claro. Las hojas se caracterizan por encontrarse en grupos de dos o tres, siendo la hoja central la más desarrollada (González & Ruano, 2006).

En cada ciclo aparecen antes las flores que las hojas, en cada yema de fruto se produce una única flor, la cual es axilar, completa y hermafrodita. Las flores se dividen en dos categorías, grandes y pequeñas. Por lo general las variedades de flores grandes son precoces (Vásquez, 2004).

El tamaño y el tono rosado de las flores varían según la variedad, que va de rosado pálido a intenso. Cada yema floral produce solo una flor axial, compleja y hermafrodita; el cáliz es gamosépalo y caduco; la corola está compuesta por cinco pétalos dispuestos de forma alterna con los sépalos. La flor posee de 25 a 30 estambres y se encuentran insertos en el borde del receptáculo, nace en el fondo de la copa. Debido a que las flores de una variedad determinada pueden ser polinizadas con su propio polen no es necesario introducir diferentes variedades en una plantación a excepción de algunos casos (González & Ruano, 2006).

El fruto es casi esférico con un surco longitudinal más o menos marcado; tiene la piel glabra o pubescente, de color verde o amarillo, las variedades modernas presentan un color rojizo total o parcial. Las variedades amarillentas, presentan algunas veces color rojizo en la parte soleada del fruto. La pulpa por lo general es succulenta, blanquecina, amarilla o rojiza, dependiendo de la variedad. Por lo general es rica en azúcares y con

cierto aroma específico. Con relación a la adherencia de la pulpa al hueso, algunas variedades lo son y otras no (Vásquez, 2004).

El melocotón se puede clasificar de acuerdo con el tipo de piel en dos grandes grupos, melocotones con piel tomentosa (melocotones verdaderos) y de piel lisa (nectarinas), los cuales a su vez se subdividen en dos sub-grupos, los de pulpa adherente al hueso y pulpa no adherente al hueso (Vásquez, 2004).

### **2.2.3.2 Clima y suelo**

Esta especie tiene gran diversidad en cuanto a sus necesidades de frío, las variedades cultivadas en Centroamérica crecen y producen satisfactoriamente a altitudes que van desde los 1,200 hasta los 2,400 msnm, aproximadamente; aunque, para el cultivo comercial son preferibles las mayores de 1,500 msnm (González & Ruano, 2006).

La existencia de neblinas o la falta de una época seca definida es perjudicial para el árbol porque la fruta es muy susceptible a pudriciones (***Botrytis*** y ***Monilinia*** entre otros) y además, el árbol es infestado fácilmente por musgos y líquenes lo que causa pudriciones en el tallo (MAG, 2001).

El exceso de lluvias y sobre todo suelos pesados con drenaje deficiente, son factores que limitan su área de cultivo. El melocotón injertado sobre durazno blanco muere con facilidad en esas condiciones. Una poda que elimine el exceso de follaje en el interior del árbol, será útil para permitir la entrada de luz, lo cual beneficiará además el estado fitosanitario del árbol (MAG, 2001).

La temperatura es muy importante en la regulación del crecimiento de los árboles caducifolios, durante la época fría se requieren temperaturas bajas para llenar sus requerimientos de horas frío (González & Ruano, 2006).

Se considera que el período de reposo comienza en los árboles, desde el momento en que se detiene el crecimiento vegetativo anual, aún antes del desprendimiento de las hojas. Esta detención es casi total en la parte aérea pero parece ser que no tiene lugar de manera tan acentuada en la parte subterránea, en la que el crecimiento y otras funciones

continúan presentándose, aunque a ritmo menor. La respiración aunque casi latente, continúa efectuándose, mientras que la fotosíntesis, la transpiración estomática la translocación de sustancias y el metabolismo en general desaparece en su acción (Ola, 2005).

Los árboles frutales caducifolios son propios y originarios de regiones de Europa y Asia bastante frías, en las cuales se presentan cada año inviernos muy bien definidos y generalmente crudos. El reposo es por lo tanto un mecanismo de defensa de ellos hacia estos factores climáticos adversos, es una estrategia adaptativa que las especies han desarrollado a lo largo de la evolución ocurrida en el tiempo (Ola, 2005).

Según Calderón (1983), citado por Ola (2005), los frutales caducifolios como el durazno requieren de la presencia de bajas temperaturas durante el reposo para que se rompa este período de inactividad y las yemas puedan iniciar la brotación y tengan un crecimiento al presentarse temperaturas favorables en la siguiente primavera.

El rompimiento del estado de reposo es función de la presencia de frío invernal, que parece ser que actúa destruyendo a las sustancias inhibitoras y favoreciendo el incremento de los promotores. Para que esta situación de nuevo balance inhibitor-promotor se lleve a cabo en forma conveniente, se rompa el reposo, y los árboles florezcan y entren en la primavera, se necesita la presencia de una cierta cantidad de bajas temperaturas en invierno, que se conoce como requerimiento de horas frío (Ola, 2005).

Los requerimientos de frío son específicos de cada especie y de cada variedad en particular, y así se tienen variedades de altos requerimientos de frío mientras que otras requieren poco frío y brotan normalmente en la primavera sin que en el invierno se haya acumulado mucho frío (Ola, 2005).

Los requerimientos de frío se miden o expresan comúnmente por el término "horas frío", siendo una hora frío el lapso de esa duración de tiempo transcurrido a una temperatura de 7.2 °C o menos. Es decir, todo el tiempo en que durante el reposo invernal este expuesto

el árbol a temperaturas de 7.2 °C o menos, pueden sumarse y expresarse el total obtenido en horas (Ola, 2005).

### **2.2.3.3 Características de las principales variedades de melocotón**

Gracias a los avances en el mejoramiento genético, actualmente existen en el mundo más de 500 variedades de melocotón pero alrededor del 20% de estas variedades cubren el 80% total de la producción mundial (González & Ruano, 2006), por tal motivo es necesario elegir correctamente la variedad que se adapta a las condiciones de cada lugar. En Guatemala las principales variedades que se utilizan son las siguientes:

#### **A. Durazno blanco**

Son aquellos de pulpa blanca que se encuentran esparcidos por todo el país y presentan mayor adaptación y resistencia a las plagas del suelo, conocidos como duraznos blancos, criollos o simplemente durazno (González & Ruano, 2006).

#### **B. Salcajá**

Originada a través de cruces efectuadas de las variedades de Estados Unidos, Elberta y W. H. Hall con un criollo guatemalteco, producidas por el prominente pomólogo y productor Oscar Ovalle Soto hace más de 40 años. El 85% de las plantaciones comerciales en nuestro medio están sembradas con esta variedad (González & Ruano, 2006).

El fruto es de color amarillo intenso con una chapa roja, de pulpa consistente adherida al hueso. Soporta bastante transporte; 180 días de flor a la cosecha. Frutos de medianos a grandes entre 150 a 200 gramos (González & Ruano, 2006).

En nuestro medio es la variedad más apetecida para consumo en fresco por su dulzura y aroma. La época de cosecha depende de la región productora, iniciándose desde julio hasta finales de septiembre. Su requerimiento de horas frío se estima entre las 400 y las 500, por lo que las alturas recomendadas para el establecimiento de las plantaciones son de los 1,800 a los 2,300 msnm. A alturas superiores existe demasiado riesgo a las heladas y problemas de continua nubosidad (González & Ruano, 2006).

El rendimiento de fruta por árbol adulto, en el sistema de vaso abierto, oscila entre los 34 a los 56 kilos (75 a 125 libras.) por árbol, dependiendo del manejo agronómico y condiciones climáticas de producción (González & Ruano, 2006).

Algunos tipos de melocotón de pulpa amarilla en nuestro medio, son muy parecidos al Salcajá, por lo que se cree que son originados a partir de la misma variedad, multiplicados por semilla y adaptados a las regiones donde fueron introducidos, a estos se les conoce con diferentes nombres, de acuerdo al lugar de producción (González & Ruano, 2006).

### **C. Diamante**

Es una variedad original de Brasil, introducida al país por medio de PROFRUTA. Su fruto es de color amarillo intenso que en algunos lugares ha presentado manchas rojas, de pulpa consistente adherida al hueso, que la hace buena para el transporte. Tarda de 90 a 100 días de flor a la cosecha. Frutos medianos a pequeños, oscilando entre los 100 y 150 gramos. Aroma profundo y una concentración de grados brix que va de los 9 a los 12. Se cosecha de abril a junio. Pero dependiendo de las prácticas agronómicas, puede iniciarse la cosecha en el mes de febrero. Se estima su requerimiento de horas frío entre 150 a 200, por lo que puede sembrarse desde los 1,500 msnm. De esta variedad se conocen tres tipos, Diamante, Diamante Especial, y Diamante Mejorado. Este último es el que presenta mejor adaptación para Guatemala (González & Ruano, 2006).

### **D. Early grande**

Es un árbol de porte medio, con frutos medianos de un peso promedio de 100 gramos. Poseen un color externo con el 75% amarillento y el 25% restante esrojizo. Su pulpa es amarillenta y esta semi-adherida al hueso. Cuando alcanza 10 lb/p<sup>2</sup> posee 10.5 % de sólidos solubles. Su tiempo de maduración oscila entre los 90 días. Requiere de 450 a 500 horas frío (Vásquez, 2004).

### **E. Flordaking**

Árbol de porte medio, posee frutos grandes, con un fruto de 150 gramos de peso promedio. Presenta un color externo del 40% amarillento y el 60% restante esrojizo, lo cual lo hace muy apetecible. La pulpa es amarillenta es esta semi-adherida al hueso; cuando alcanza 10 lb/p<sup>2</sup> contiene 10% de sólidos solubles. Su tiempo de maduración es alrededor de 100



días. De la misma manera que el anterior tiene características de susceptibilidad a daños mecánicos. Requiere de 450 a 500 horas frío(Vásquez, 2004).

#### **F. Prisco**

Es una variedad poco utilizada posiblemente por su color de pulpa blanco, parecido al durazno blanco, pero con la diferencia de que su sabor es más dulce y su pulpa más suave, lo que no lo hace adecuado para el transporte (Ruano J. , 2010).

#### **G. Flor De Lyz**

Fruta de color rojo, pulpa amarilla, poca dulzura, pulpa de consistencia suave, por lo que no soporta muy bien el transporte. Frutos de tamaño pequeño a mediano (75 a 115 gramos), pudiendo mejorar el tamaño con una buena práctica de raleo de fruta, 115 días de flor a cosecha, variedad originaria de Florida (Gonzáles & Ruano, 2006).

Las plantas son altamente productivas, la época va de abril a Junio, por lo que los precios son atractivos, por la escasez de otras variedades. Su requerimiento de frío es de 250 a 350, por lo que su adaptación va desde 1500 a los 2000 msnm. Es una variedad muy difundida en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez (Gonzáles & Ruano, 2006).

#### **H. Otras variedades**

La Asociación Nacional de Productores de Frutales Deciduos –ANAPDE- junto a la Asociación Guatemaltecas de Ciencias Hortícolas y el apoyo de PROFRUTA, se encuentran evaluando 25 nuevos materiales de frutas deciduas, donde se incluyen 15 de melocotón, introducidas en el año 2003 del colegio de post- graduados de Montecillo, México. Las cuales aun se encuentran en periodo de evaluación en parcelas ubicadas en Totonicapan, Chimaltenango, Jalapa y Quiché. Estas variedades son de bajo requerimiento de frío, periodo corto de flor a cosecha, buena consistencia y algunas de ellas de coloración rojo(Gonzáles & Ruano, 2006).

### 2.2.3.3.1 Obtención de plantas

Es importante observar que los arbolitos comerciales de melocotón se componen de dos partes, el patrón o porta injerto y el injerto, que es la variedad o parte productiva del árbol. Ambos son importantes y deben reproducirse para hacer las combinaciones más adecuadas. La reproducción del porta injerto, se realiza por vía sexual (semilla). Las variedades comerciales son reproducidas por vía asexual (injertos) (González & Ruano, 2006).

Las yemas de las variedades comerciales injertadas en los patrones, deben ser conducidas adecuadamente desde el principio de la brotación, con el propósito de obtener plantas que faciliten su formación en el campo (González & Ruano, 2006).

Es necesario obtener arboles injertados de buena calidad, sanos, vigorosos, de un vivero de reconocida responsabilidad y experiencia, donde se garantice la variedad que se compra. Actualmente se ha desarrollado un programa de registro y certificación de viveros y plantas frutales por la Unidad de Normas y Regulaciones y el MAGA para garantizar la calidad genética y sanitaria de las plantas (González & Ruano, 2006).

### 2.2.3.4 Preparación del suelo

Para preparar el terreno para implementar este cultivo se debe primero eliminar la maleza. En el caso de terrenos con pendientes, lo ideal es preparar terrazas en la zona de plateo con un radio de aproximadamente 1m y en curvas a nivel (Vásquez, 2004).

El tamaño del hoyo es sumamente importante, cuanto más grande mejor; es recomendable que sea de 0.125 metros

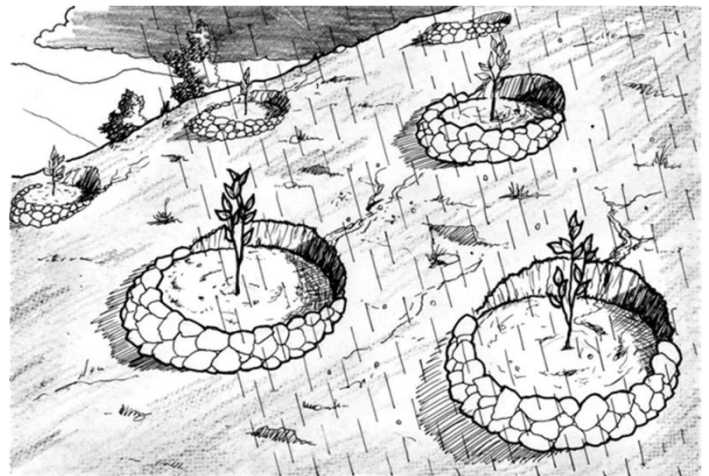


Figura 3. Nivelación de zona del plato en plantaciones con pendiente.

cúbicos (0.5 m x 0.5 m x 0.5 m) y que el suelo para rellenarlo sea de buena calidad, mezclado con cascarilla de arroz u otro material similar u orgánico para asegurar buen drenaje y aireación de las raíces (Vásquez, 2004).

En terrenos con compactación se recomienda efectuar un paso de arado profundo, seguido de una rastreada y si el suelo es pesado, sembrar sobre camellones y construir un buen sistema de drenajes (MAG, 2001).

#### **2.2.3.5 Trasplante**

Los frutales como el melocotón y ciruela, si se propagan a raíz desnuda deben trasplantarse en la fase final del período de reposo o sea durante los meses de febrero a marzo, siempre y cuando haya disponibilidad de agua según la localidad y el tipo de suelo. Este es el momento adecuado, ya que las plantas tienen la oportunidad de establecerse definitivamente antes que inicie el crecimiento vegetativo. Sin embargo cuando las plantas se encuentran en pilón pueden trasplantarse al inicio de la época lluviosa (Junio) por lo general. Si el terreno cuenta con riego es mejor realizar el trasplante al final del período de dormancia (Vásquez, 2004).

Para el trasplante primero se elimina la bolsa de almácigo y luego se coloca en el agujero preparado para el efecto, recomendándose invertir las capas de tierra al momento de plantarlos es decir, la tierra negra o superficial colocarla al fondo y la tierra que se sacó del fondo colocarla por encima. Si se cuenta con materia orgánica es conveniente mezclarla con la tierra superficial para rellenar el agujero y evitar el uso de la tierra de fondo. La colocación de las plantas debe realizarse por medio de una tabla guía para que estas queden totalmente centradas en el agujero (Vásquez, 2004).

#### **2.2.3.6 Fertilización**

Para poder aplicar una fertilización adecuada, según las necesidades de los suelos con los que estamos tratando es necesaria la realización de análisis de suelos. En el hoyo de plantación se coloca cal porque los suelos tienden a acidificarse gradualmente por distintas causas, como lo es la alta precipitación pluvial, fertilizaciones ácidas o lluvia ácida, la aplicación de la cal; si el suelo es muy ácido, adicionar por lo menos medio kilo y

unabono completo, además de algún material orgánico, si se cuenta con ello. Estas enmiendas deberán ser suficientes para uno o dos años de crecimiento y se completarán con fertilizantes nitrogenados como urea aplicados semanalmente o cada quincena, en dosis pequeñas, unos 10 g cada vez (MAG, 2001).

Uno de los métodos prácticos que podría utilizarse para la fertilización es que con base a los análisis de contenido de elementos en el fruto, sería el de calcular la cantidad de elementos extraídos por la cosecha y reintegrarlos al suelo en forma de abonos, con un exceso de por lo menos 20% (MAG, 2001).

Según Vásquez (2004), se debe hacer un muestreo del terreno plantado con árboles frutales, este permite conocer el estado nutricional en que se encuentra el suelo y además se puede diagnosticar los diferentes nutrientes que deben aplicarse. Un buen muestreo de suelo es aquel que se realiza entre el tallo y la zona de goteo (plato del árbol) y a diferentes profundidades, según sea el tamaño del árbol.

El Plato del árbol es el área ocupada por la zona de goteo. El plato, no es más que mantener libre de maleza la zona de goteo. Esto evitará la competencia por nutrientes por parte de la maleza (Vásquez, 2004).

Al estar limpio el plato del árbol, se aplica el fertilizante al voleo, inmediatamente debe incorporarse al suelo con un ligero rastrillado o barbecho con azadón, esta forma de abonar, se aplica tanto a árboles plantados en terrenos planos como en terrenos inclinados. Si la plantación posee un sistema de riego, la fertilización puede realizarse por medio de dicho sistema, siendo esta forma más eficiente de abonado para los frutales (Vásquez, 2004).

### **2.2.3.7 Podas**

La poda consiste en la remoción de partes de la copa de las plantas. Los tejidos leñosos se suprimen por medio de instrumentos cortantes afilados a fin de hacer cortes limpios que puedan cicatrizar fácilmente. Los tejidos suculentos se suprimen comúnmente a mano (Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

La poda es una práctica cultural que si se descuida es invalidar los esfuerzos realizados en otras áreas como fertilización, control de enfermedades, entre otras. Comúnmente una mala poda, trae como consecuencia un incremento en los costos de producción y cosecha, además de una reducción en la calidad de la fruta(González & Ruano, 2006).

En el caso de la poda en árboles frutales, ésta está enfocada a la obtención de beneficios económicos promoviendo la buena calidad y cantidad del fruto, pues se consideran factores tales como el tamaño, color, forma o calidad de la flor o el fruto sólo en la medida en que estos factores afectan las utilidades(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

Todas las plantas responden a la remoción de su parte aérea en dos formas definidas. La poda de la copa (1) reduce siempre la cantidad total de crecimiento que en otra forma se lograría y (2) afecta siempre el equilibrio vegetativo-reproductivo de la planta(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

Numerosas investigaciones han demostrado que la poda de la copa tiene un efecto enanizante sobre el árbol o planta. La remoción de los brotes de árboles o de plantas herbáceas reduce la cantidad de carbohidratos y otros materiales ya formados y reduce el número de hojas que hubieran contribuido a una posterior elaboración de alimento para la planta(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

Hay dos clases de poda de la copa, de despuntado y de aclareo. En la poda de despuntado se suprime la porción terminal de brotes, tallos o ramas, con lo que se estimula el desarrollo de más puntos de crecimiento en la rama despuntada por la acción de las hormonas de crecimiento. En la poda de aclareo, se suprime totalmente el brote, tallo o rama, con lo que se promueve el desarrollo de las ramas y brotes restantes(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

En los árboles frutales existe la llamada poda de formación, en la que se busca darle la forma deseada a la copa. Los árboles jóvenes se forman de manera que desarrollen un esqueleto o estructura de ramas suficientemente fuerte para poder resistir el peso de cosechas abundantes sin romperse. Las diferentes formas en que los árboles se forman

son tres tipos generales: de guía central, de centro abierto o de vaso y de guía modificado(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

El tipo de formación de árboles de guía central tiene una rama principal y una serie de ramas laterales “subordinadas” y bien separadas. Su principal ventaja es el desarrollo de bifurcaciones fuertes debido a que las fibras se entrelazan en la unión de las ramas con el tronco. Su principal desventaja es que el interior del árbol queda muy sombreado. Esta sombra debilita el eje central, acortando así la vida del árbol. Algunos autores señalan que los árboles de ciertas variedades, por ejemplo, el manzano Wealthy, se forman más o menos como sucede en el manzano Rhode Island Greening, presentan cierta dificultad a este tipo de formación(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

El tipo de árbol de centro abierto o de vaso no tiene una rama central principal sino una serie de ramas laterales “coordinadas” bien espaciadas. Estas ramas laterales adquieren la misma dominancia despuntándolas a la misma altura todos los años. Prácticamente, en cada rama se desarrolla el mismo número de hojas. Así pues, todas las ramas se desarrollan de la misma manera cada año. Las principales ventajas de ese tipo de formación del árbol son que la penetración de la luz es suficiente para favorecer la fructificación de las ramas interiores y que se obtiene, por otra parte, un árbol de porte bajo que facilita las operaciones de poda, aclareo, asperjado y cosecha. Su principal desventaja es que el árbol desarrolla bifurcaciones débiles que frecuentemente se rompen por efecto de una fuerte tensión, como sucede cuando el árbol soporta una abundante cosecha de frutos(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

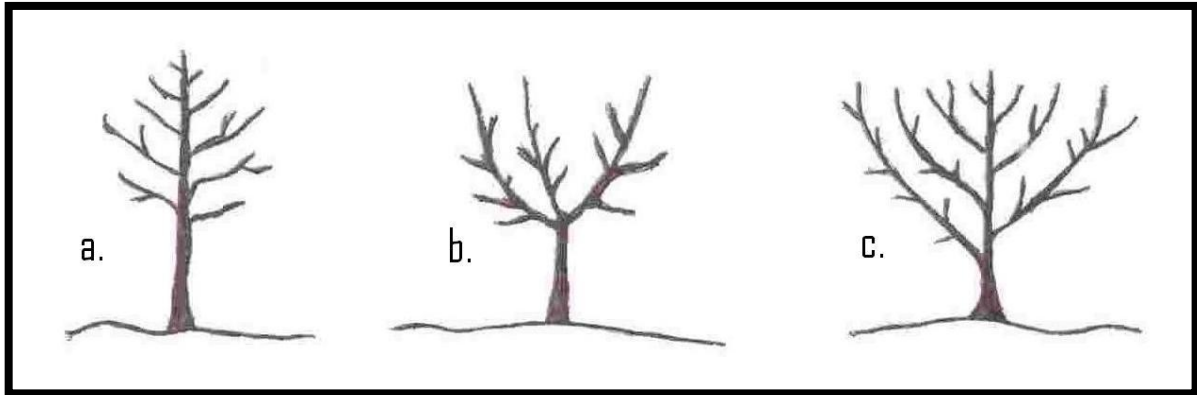


Figura 4. Tipos de podas de formación. a) Guía central. b) Centro abierto o de vaso. c) Guía modificado.

El tipo de formación de guía modificado constituye un término medio entre el de guía central y el de centro abierto. Durante el periodo de formación, la guía central se despunta ligeramente impidiendo que llegue a ser dominante. El proceso de despuntado y elección de las ramificaciones laterales se repite hasta obtener el número y distribución adecuados de ramas. Entonces el crecimiento de la guía central se interrumpe y el árbol adquiere una forma de copa abierta, más o menos redondeada. En esta forma, el árbol de guía modificado tiene ramas bajas y bien espaciadas, madera fructífera distribuida y copa suficientemente alta para facilitar las diversas operaciones en el huerto. De los tres tipos de poda de formación, el de guía modificado es el más deseable para muchos árboles frutales debido a que combina las más importantes ventajas de los otros tipos (Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

Para la poda del melocotón debe tomarse en cuenta que las yemas nacen exclusivamente en la madera del segundo año, la cual se desarrolló durante el año precedente. Durante la

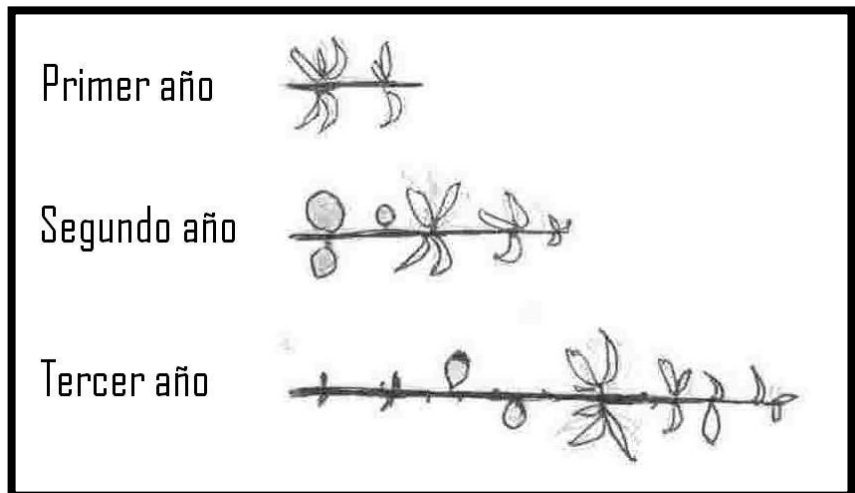


Figura 5. Crecimiento de las yemas en las ramas de melocotón.

primera parte de su primera temporada de crecimiento esta madera, formada por renuevos, crece en longitud y durante la parte final desarrolla las yemas florales situadas lateralmente (observe la madera del primero y segundo años en la figura 2). Los científicos han encontrado una notable y estrecha relación entre el vigor de crecimiento de los renuevos y la productividad durante el siguiente año. En efecto la madera fructífera del melocotón puede clasificarse como: débilmente vigorosa, moderadamente vigorosa y excesivamente vigorosa. En general, los renuevos débilmente vigorosos alcanzan un escaso desarrollo, entre los 8 y 20 cm y desarrollan relativamente pocas yemas florales; los renuevos moderadamente vigorosos alcanzan un crecimiento moderadamente largo, entre los 15 a los 45 cm y desarrollan un gran número de yemas florales y los renuevos excesivamente vigorosos alcanzan un desarrollo extremadamente largo, de 45 a 66 cm y desarrollan relativamente pocas yemas florales. Obviamente, la madera moderadamente vigorosa es la más productiva(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

El periodo vegetativo de estos árboles es durante los primeros tres años, en donde generalmente, la poda de formación es de centro abierto. En la primavera, los arboles recién plantados se despuntan junto a una rama lateral o yema, de 60 a 90 cm sobre el nivel del suelo y las ramas laterales se dejan crecer por dos o tres años antes de seleccionar las ramas que formaran el esqueleto del árbol. Así pues, durante los dos o tres primeros años se requiere muy poca poda. Las ramas que se encuentran fuera de lugar, así como las dañadas o enfermas, se suprimen. Esta poda moderada durante los dos o tres primeros años favorece la formación de la máxima área foliar y en consecuencia un rápido desarrollo del árbol. Después que este ha crecido por dos o tres años, se escogen tres a cinco ramas laterales, siendo preferible cuatro. Estas deben estar colocadas en espiral alrededor del tallo, de 10 a 15 cm de distancia una de la otra. Estas ramas laterales constituirán la armazón del árbol(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

Las ramas laterales secundarias situadas en el centro del árbol se suprimen o se despuntan junto a una rama lateral primaria. En esta forma se desarrolla el tipo de árbol de centro abierto, el cual deja las hojas expuestas a la acción de la luz y facilita las operaciones de aspersion, cosecha y poda(Edmond, Senn, & Andrews, 1985).



Entre los 3 y 4 años de desarrollo del árbol se encuentra en el periodo transitorio en donde solo se requiere una poda moderada. Si cualquier rama llega a ser dominante, se despunta junto a una rama lateral externa. Las ramas del centro se podan para mantener la forma de vaso. Los objetivos son mantener las ramas estructurales fuertes y bien distribuidas, exponer todas las partes del árbol a una adecuada luminosidad y mantener la copa del árbol relativamente baja con madera fructífera bien distribuida (Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

Luego de estos periodos se da el de fructificación, el cual dura entre los 5 a los 20 años de edad del árbol. Puesto que un árbol moderadamente vigoroso es más productivo, el objetivo principal es establecer, si es necesario y mantener la condición moderadamente vigorosa. Así pues, para lograr el vigor moderado, los árboles débilmente vigorosos requerirían una poda relativamente severa, mientras que los árboles excesivamente vigorosos requerirían, si acaso, sólo una poda ligera. A fin de mantener un vigor moderado deben tenerse en cuenta dos hechos: el árbol moderadamente vigoroso desarrolla más yemas florales que las que puede convertir en frutos comerciables y la madera fructífera nace en la madera relativamente joven. Así pues, para reducir el número de yemas florales y mantener la madera fructífera próxima al esqueleto del árbol, se requiere una poda de despuntado. Esto se hace generalmente suprimiendo de 1/3 a 1/2 de la porción terminal de crecimiento del año anterior o suprimiendo cuatro a cinco brotes en el extremo de cada rama y despuntando el resto del crecimiento del mismo año en cada rama. De los dos métodos el último requiere menos tiempo y estimula el desarrollo de brotes próximos a las ramas estructurales del árbol. Por estas razones es la que más comúnmente se recomienda (Edmond, Senn, & Andrews, 1985).

#### **2.2.3.8 Control de maleza**

Mientras las plantas estén pequeñas el control de maleza es muy importante. El melocotón es muy sensible a los herbicidas, por eso lo más recomendable es la siembra de coberturas principalmente de leguminosas, con el cuidado de mantener el plato siempre limpio y sin dañar las raíces (MAG, 2001).

### 2.2.3.9 Enfermedades que afectan el cultivo

De la misma forma que la mayoría de cultivos, son varias las enfermedades causadas por microorganismos, que afectan la producción del melocotón, por lo que para obtener buena producción tanto en calidad como en cantidad, el huerto debe considerarse como un sistema integrado en el cual interactúan, suelo, planta, clima y agentes biológicos (insectos, roedores, maleza, microorganismos, etc.) por lo que el manejo agronómico se debe realizar tomando en cuenta estos factores (González & Ruano, 2006).

#### A. Tiro de munición: *Coryneum beijerinckii*

Esta enfermedad es muy común en melocotón, especialmente en huertos descuidados y regiones con clima húmedo y fresco, es posiblemente la enfermedad más severa, ataca los brotes, hojas tiernas y frutos. En condiciones favorables para el desarrollo de este hongo, puede provocar grandes pérdidas de fruta y a veces puede matar árboles jóvenes; la enfermedad es causada por el hongo que inverna en las yemas en descanso y en los canchros de las ramas. Las esporas son producidas desde que el árbol inicia la floración hasta la caída de las hojas, las esporas son dispersas por el agua de lluvia. En la época lluviosa infecta los frutos. Las yemas afectadas pueden producir esporas por dos años consecutivos y los años por tres años (González & Ruano, 2006).

Cuando la fruta mide alrededor de un centímetro de diámetro aparecen los síntomas más visibles, como pequeñas manchas color café rojizo, producen una exudación gomosa que demerita la calidad de la fruta, las manchas tienden a cubrir principalmente la parte superior de la fruta (González & Ruano, 2006).

Cuando el hongo está bien establecido, su erradicación es muy difícil y es necesario un programa de control intensivo de por lo menos tres años. La prevención se logra removiendo y quemando toda la madera que presenta canchros.

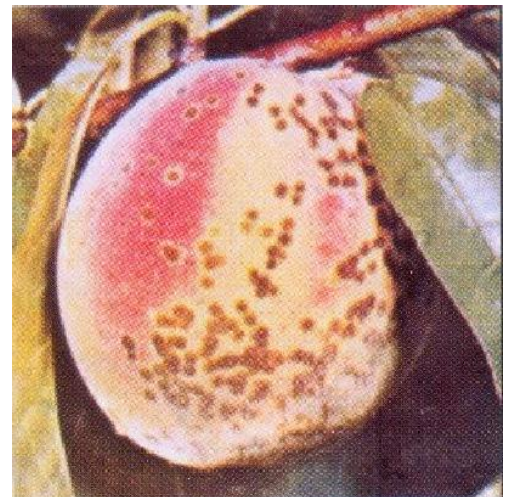


Figura 6. Fruto de melocotón con tiro de munición (González & Ruano, 2006).

Durante la época de dormancia, los árboles deberán protegerse con fungicidas a base de cobre, o hacer aplicaciones de caldo bordelés(Gonzáles & Ruano, 2006).

La preparación del caldo bordelés se puede realizar mezclando ocho kilos (17.5 libras)de cal hidratada en 100 galones de agua, luego aplicarle ocho kilos de sulfato de cobre y mezclar, con esto se realizará una proporción aproximada de 8:8:100 que es la proporción más ampliamente usada. Esta mezcla debe aplicarse después de la defoliación de la planta, con lo que se estará logrando un buen control preventivo para este y otros tipos de enfermedades(Gonzáles & Ruano, 2006).

#### **B. Cresta de gallo ó enrulamiento de las hojas: *Taphrinadeformans***

Esta enfermedad causa deformaciones, tipo ampollas color rosado o rojo, en las hojas. Su dispersiónes muy rápida cuando las condiciones ambientales prevalecientes son de lluvia excesiva y altanubosidad.Se debe plantar una variedad tolerante a la enfermedad como la Big Boston(MAG, 2001).

Las aplicaciones de captan o clorotalonil que se hacen contra *monilinia*, por lo general, también combatenesta enfermedad. En caso de que el ataque sea muy serio se puede aplicar azufre 1% (160 g/16 l) o captan cada siete días y tres veces, previa defoliación de la plantación y antes de que ocurra el brote (MAG, 2001).



Figura 7. Hojas de melocotón afectadas por cresta de gallo (Gonzáles & Ruano, 2006).

#### **C. Pudrición de los frutos: *Moniliniafrutícola* y *M. laxa*.**

Esta es una enfermedad fungosa que ataca a todos los frutales de hueso. Su capacidad destructiva es bien conocida por los productores, intermediarios, distribuidores y consumidores. En algunas ocasiones la enfermedad es epidémica y las pérdidas enormes. En Guatemala es común en todas las áreas de producción, la humedad favorece esta enfermedad (Gonzáles & Ruano, 2006).

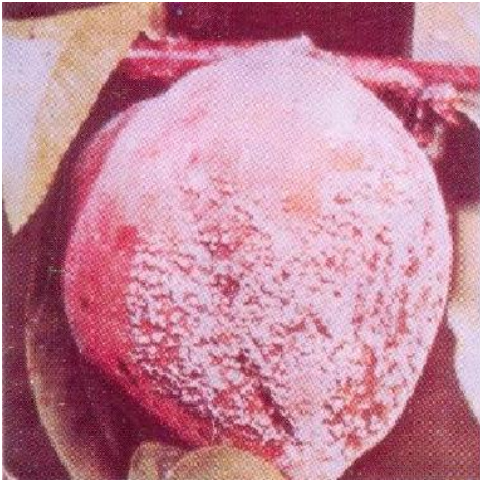


Figura 8. Fruto de melocotón infestado con *monilínea* (González & Ruano, 2006).

Esta enfermedad causa quemaduras en las flores y ramillas. Causa canchros en las ramas y la pudrición y momificación de los frutos. Los botones infectados se marchitan, se deforman y mueren, luego se cubren con un moho gris. La enfermedad se observa primero en las frutas como pequeñas manchas circulares color café, que crecen rápidamente pudriendo el fruto y algunas veces lo cubre con un polvo pardo. Finalmente el fruto es momificado y puede quedar en el árbol mucho tiempo o caer al suelo (González & Ruano, 2006).

Para controlar esta enfermedad hay que podar todas las ramas que presenten canchros o daño sospechoso, se debe cortar todos los frutos momificados y quemar o enterrar profundamente todas las partes con la enfermedad. Estas prácticas pueden realizarse durante la época de poda o después de la cosecha. La aplicación de fungicidas se debe basar al desarrollo de los botones florales, los fungicidas preventivos deben aplicarse más temprano, se puede aplicar BENOMYL, CAPTAN, CHLOROTHALONIL, IPRODINE o TIABENDAZOL (González & Ruano, 2006).

#### D. Cenicilla: *Sphaerotheca pannosa*

Este hongo ataca primero a los frutos. Cuando se presenta en los brotes, deben ser eliminados manualmente. Si el ataque es posterior a la cosecha, no es necesario combatirlo.

El azufre 1% (160 g/16 l) cada siete días, puede utilizarse contra este hongo pero debe alternarse con otros productos específicos para cenicilla para evitar la formación de razas resistentes (MAG, 2001).



Figura 9. Fruto de melocotón afectado con cenicilla (INIFAP, 2005)

### 2.2.3.10 Insectos plagas del melocotón

#### A. *Ceratitiscapitata*

***Ceratitiscapitata*** Wiedemann, Díptero de la Familia ***Tephritidae***, es una de las plagas más importantes de la fruticultura mundial, atacando más de 250 especies vegetales (Suárez, Molina, Murúa, Acosta, Moyano, & Escobar, 2007).



Figura 10. Adultos de *Ceratitiscapitata* (Alfaro, Llorens, & Moner)

El insecto adulto es una mosca cuyo cuerpo tiene unos 4-5 mm de longitud. Su tórax es gris con manchas negras y largos pelos.

El abdomen presenta franjas dorsales amarillas y grises. Las alas son irisadas con zonas de aspecto ahumado. La hembra se diferencia del macho por tener un prominente ovipositor (Alfaro, Llorens, & Moner).

Las hembras adultas se dirigen a los frutos para realizar la puesta, atraídas por el olor y el color. Por ello los frutos verdes no son atacados, pero su sensibilidad va incrementándose desde el inicio del cambio de color hasta la plena maduración, que es cuando son más susceptibles. El espesor y la textura de la piel, así como la densidad de las glándulas de aceites esenciales, juegan un papel importante en la inmunidad de los frutos ante esta plaga (Alfaro, Llorens, & Moner).

Las hembras clavan el ovipositor hasta una profundidad de unos 2 mm y depositan entre 5 y 10 huevos. Después van a otros frutos, pudiendo realizar varias puestas hasta un número total de 300-400 huevos. Estos son blanquecinos, con un tamaño de 1 x 0,2 mm (Alfaro, Llorens, & Moner).

Cuando las temperaturas son favorables los huevos eclosionan rápidamente (unos 2 días) y las pequeñas larvas penetran hacia el interior del fruto para alimentarse de la pulpa. Las larvas son de color blanco-amarillento, alargadas, ápodas, afiladas por la parte anterior, y truncadas por la posterior. Su tamaño es de unos 9 x 2 mm. La vida larvaria se prolonga

durante 6-11 días en condiciones favorables. Los frutos atacados caen al suelo y la larva sale del mismo para pupar bajo tierra a una profundidad de 1-2,5 cm. Si el fruto permanece en el árbol las larvas pueden saltar al suelo (Alfaro, Llorens, & Moner).

La pupa tiene forma de pequeño tonel, de color marrón y superficialisa. En su interior tienen lugar una serie de transformaciones en el insecto, las cuales culminan con la emergencia del adulto, que en circunstancias propicias se produce entre 6-15 días (Alfaro, Llorens, & Moner)

La duración del ciclo de la **Ceratitis** depende de la temperatura, reduciéndose su actividad durante el invierno, que puede pasar en estado de pupa. Cuando la temperatura sube por encima de 14° C las moscas vuelven a estar activas. En las zonas de clima suave puede completar de 6 a 8 generaciones al año.

La picadura que efectúa la hembra en la oviposición produce un pequeño orificio en la superficie del fruto, que forma a su alrededor una mancha amarillo pálido. La herida es una vía de entrada de microorganismos que provocan la pudrición del fruto. Adicionalmente, las larvas excavan galerías en los tejidos internos de éste, aumentando su descomposición y provocando su caída al suelo (Alfaro, Llorens, & Moner).

En una investigación realizada en España, se determinó que no hay existencia de razas hospedantes en las poblaciones de **Ceratitiscapitata**, analizadas, aunque sí se ha detectado cierta diferenciación genética, asociada al fruto hospedante, probablemente como consecuencia de una acción selectiva diferencial sobre la viabilidad larvaria (Reyes, Callejas, Roda, & Ochando, 1996).

Según una investigación bajo condiciones de laboratorio en Argentina, en donde se mimetizaron esferas de agar de diferentes colores suspendidas en plantas hospedantes con frutos, el fuerte contraste de color respecto al fondo, hace que estos insectos se vean atraídos a ovipositar sus huevos ya que se comparó cantidades de oviposiciones sobre esferas de agar de diferente color, en donde se concluyó que las esferas de agar son útiles como sustratos de oviposición para hembras de **Ceratitiscapitata**, las hembras son capaces de diferenciar colores durante la selección de los sitios de oviposición, las

hembras fueron atraídas hacia los colores rojo y negro, lo cual se debería a un efecto de alto contraste de estos colores contra el fondo, el color rojo y el negro presentaron diferencias significativas al encontrarse la mayoría de huevos en las esferas de estos dos colores (Suárez, Molina, Murúa, Acosta, Moyano, & Escobar, 2007).

Para el control químico es posible utilizar malation al 50%, triclorfon al 50% o fention al 50%, y proteína hidrolizada como atrayente, con dosis entre 45 a 75 cc de insecticida en mochila de cuatro galones con 45 a 75 gramos de proteína hidrolizada (Alfaro, Llorens, & Moner).

### **B. *Anastrepha* spp.**

Con este nombre se conoce a un conjunto de moscas que atacan a diversos frutos, provocando daños económicos considerables a nivel mundial. Se han reportado 143 géneros de plantas hospedantes pertenecientes a 54 familias (Norrbom, 2000 citado por Ramos, 2008). Las dos principales plagas de tephritidos en el Caribe son ***Anastrepha suspensa*** y ***A. obliqua*** (Hennessey y Miller, 2004 citados por Ramos, 2008)

Las moscas buscan las frutas maduras o próximas y ovipositan en el interior de la cáscara; de los huevecillos salen las larvas y comienzan a alimentarse de la pulpa, debilitando el fruto y provocando su caída al suelo, entonces las larvas salen del fruto, se entierran a unos centímetros de la superficie y forman un capullo llamado pupa; a los pocos días emerge de la pupa la mosca ya en estado adulto y sale de la tierra, busca frutos maduros y la historia vuelve a repetirse hasta en 8 a 10 ocasiones durante el año (Ramos, 2008).

Control Cultural: recoger los frutos caídos y enterrarlos o incinerarlos. Realizar muestreo de frutos para determinar niveles de infestación de larvas. Control Químico mediante aspersiones en la época en que hay frutos con una mezcla de 1 litro de malatión, 4 litros de proteína hidrolizada y 95 litros de agua (Ramos, 2008).

Según investigación realizada en Puerto Rico, ***Anastrepha suspensa*** fue la única especie de este género encontrada atacando los frutos de melocotón, se utilizó la trampa McPhail la cual no fue efectiva en detectar moscas del género ***Anastrepha*** por lo que no se

recomienda dicha trampa para la determinación de poblaciones de mosca ni como estrategia de entrapamiento para reducir el daño en la fruta (Ramos, 2008).

Como recomendaciones agronómicas es importante vigilar las plantaciones e iniciar oportunamente los tratamientos que coincide por lo general con el cambio de color de los frutos. Realizar los tratamientos con la frecuencia recomendada y según las densidades de poblaciones de insectos. Realizar rotación de productos para evitar que las plagas adquieran resistencia. Tratar los frutales aislados para evitar que se conviertan en focos de multiplicación de la plaga. Recoger y destruir los frutos caídos y los enfermos que estén en el árbol (Alfaro, Llorens, & Moner).

### **2.2.3.11 Descripción de monitoreo de mosca de la fruta efectuado por PIPAA/MAGA Guatemala**

El Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA-, es un programa acreditado por el ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, que presta servicios de inspección y pre certificación sanitaria y fitosanitaria de alimentos no procesados a fincas del país. (Agexport, 2011)

PIPAA cuenta con la experiencia en la conducción de inspecciones de productos agrícolas no tradicionales y actualmente es reconocido por organizaciones privadas y estatales de Estados Unidos y Canadá, entre otros países importadores (Agexport, 2011).

PIPAA tiene la capacidad para prestar servicios de inspección requeridos por el MAGA, autoridades de países importadores o por compañías extranjeras (Agexport, 2011).

La Asociación Nacional de Productores de Frutos Deciduos ANAPDE cultiva melocotón de muy buena calidad que se exporta a Centroamérica y actualmente está realizando esfuerzos para controlar la población de mosca de la fruta para



**Figura 11. Mosca del mediterráneo. Fuente:**  
[www.moscamed-guatemala.org.gt](http://www.moscamed-guatemala.org.gt)



exportar a Estados Unidos y a México(Ruiz, 2012).

La mosca del mediterráneo es una plaga que afecta a los frutos de melocotón a diferentes altitudes y si se encuentra esta plaga no se hace posible la exportación de este producto. Se desarrolla óptimamente cuando la temperatura es alta, existe un elevado porcentaje de humedad relativa, invierno templado y verano húmedo y caluroso(López, 2008).

Se han reportado más de 200 hospedantes que por varios motivos son infestados en distintos grados e irregulares de un año a otro y precisamente este gran número de frutos susceptibles es lo que la hace ser más peligrosa, ya que puede encontrar una secuencia de hospedantes en todas las épocas del año y multiplicarse sin interrupción(López, 2008).

El método de detección por trapeo es utilizado para determinar la presencia o ausencia de la mosca del Mediterráneo en estado adulto en un área determinada. Se utilizan diferentes tipos de trampas, dentro de las cuales están: Jackson, Panel Amarillo, C & C (Cook and Cunningham) que son de atrayente sexual y por otra parte están las de atrayente alimenticio como la Trampa Macphail, la trampa Seca de Base Abierta (OBDT) o también conocida como Fase IV(Ochoa, 2008).

El método que utiliza PIPAA es una combinación de la trampa Jackson y la trampa Mcphail.

La trampa Jackson está compuesta por un cartón encerado doblado en forma de prisma, un gancho de alambre que sirve de sostén de la trampa y donde se coloca el atrayente que puede variar según el tipo de mosca que se quiera muestrear, esta trampa se utiliza principalmente con trimedlure, que es un atrayente sexual y atrae machos, este puede ser líquido o sólido, Pipaa utiliza principalmente el sólido que en este caso es de color rojo que se encuentra dentro de un polímero, el cual se va liberando lentamente y dependiendo de las condiciones ambientales, su cambio puede ser de 3 a 5 semanas, el monitoreo se realiza una vez por semana. Este trimedlure sólido se debe colocar dentro de una canastilla especial, el cual se fija en el gancho de la trampa; el otro componente de la trampa Jackson, es el inserto o laminilla, el cual es un cartón encerado, donde en uno de los lados se le aplica una capa delgada de pegamento, que es donde se van a quedar las

moscas, el cual debe ser cambiado al darle servicio a la trampa y debe ser enviado al laboratorio doblado de una forma que no permita que se dañen las moscas dentro de la laminilla y que no permita el ingreso de nuevas *Ceratitis capitata* (Moscas del Mediterráneo), para evitar que obtengamos información de otro lugar(Ruiz, 2012).

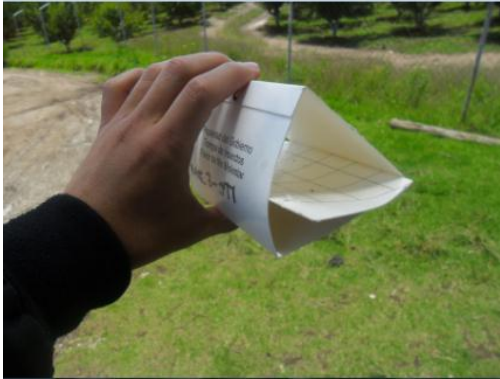


Figura 13.Prisma de la trampa Jackson



Figura 12.Gancho de la trampa Jackson

Estas trampas se colocan con una densidad de cuatro trampas por diez hectáreas. La trampa Jackson ha sido ampliamente usada, ya que su costo es relativamente bajo y es eficiente en la captura de machos. Se puede utilizar para determinar las poblaciones silvestres de la mosca del Mediterráneo y para evaluar la liberación de insecto estéril(Ruiz, 2012).

Este mismo tipo de trampa (Jackson) se utiliza con otros atrayentes como methyl eugenol que es de color verde y el cuelure el cual es un plug de color azul y se utiliza para monitorear especies de bactrocera y dacus(Ruiz, 2012).



Figura 14. Trampa Jackson colocada en el árbol

La trampa Mcphail se utiliza para el muestreo de *Anastrepha* y *Ceratitiscapitata*, también es llamada multilure, es un recipiente de plástico de forma cilíndrica con un orificio en la parte inferior por el cual pueden entrar las moscas, la base es de color amarillo para atraerlas y la parte superior es transparente en donde chocan al intentar salir y caen a la solución atrayente en donde se ahogan.



Figura 15. Laminilla luego de una semana en el campo

Estas trampas usan un atrayente alimenticio llamado torula que viene en forma de pastillas efervescentes, se utilizan dos pastillas por trampa que se disuelven en 50 cc de agua potable, el cambio de solución y el monitoreo se realiza una vez por semana, en caso de encontrar los tipos de mosca que se está monitoreando, la solución con las moscas se transporta al laboratorio para su análisis utilizando un recipiente plástico (Ruiz, 2012).

En caso de no encontrar moscas plaga se vierte la solución en el suelo y se aplica una nueva solución. Estas trampas se colocan a una altura media del árbol del lado que recibe los primeros rayos del sol en una densidad de una trampa por cada diez hectáreas, en el caso de las fincas con menor extensión que diez hectáreas se debe colocar una trampa. (Ruiz, 2012).

La trampa Fase IV, debido a que consiste en un atrayente alimenticio, captura hembras en mayor proporción y se recomienda principalmente en áreas de liberación de insecto estéril, debido a que presenta una menor recaptura de machos (Ochoa, 2008).



Figura 16. Trampa Mcphail

El tipo y densidad de trampa a utilizar va a depender de la estrategia establecida en trampeo normal y si el área está sujeta a delimitaciones, y si el área está sujeta a liberación de insecto estéril, o no y la presencia de la plaga (Ochoa, 2008).

La instalación de una red de trampeo va a estar determinada por las características del área, la disponibilidad de hospedante, su distribución y su fenología. De acuerdo a estudios realizados el lugar donde mayor probabilidad que ocurran las cópulas, es en el lado este del árbol por lo que es el lugar donde se deben instalar las trampas (Ochoa, 2008).



**Figura 17. Pastillas de torula**



**Figura 18. Trampa Mcphail luego de una semana en el campo**

Después de haber seleccionado el lugar para la instalación de la trampa se debe hacer la georeferenciación del mismo, lo cual se puede hacer con la ayuda de las hojas cartográficas y con el GPS. Luego se debe identificar la trampa, quedando únicamente pendiente el Código Único, el cual será asignado en informática, al completar la información de la trampa. Después de obtener el Código Único de la trampa se

puede elaborar los mapas de trampeo y los croquis, para una fácil ubicación de las trampas (Ochoa, 2008).

Con el tiempo este código único de la trampa nos va a ser útil para obtener la información histórica de la trampa, en otras palabras el código único es el nombre propio de la trampa (Ochoa, 2008).

Una detección oportuna, permite un control oportuno lo cual permitirá lograr la certificación de las regiones y las fincas que desean exportar a Norteamérica (Ochoa, 2008).

### **2.2.3.12 Cosecha**

El melocotón presenta un problema muy especial; si se cosecha maduro, se ablanda y deteriora con facilidad durante el transporte y posterior mercadeo. Si se cosecha verde, el fruto se puede perder hasta 20% de su tamaño y peso, además nunca llegará a tomar el sabor y las características de la variedad, lo que puede inducir la resistencia a su consumo. La solución no es sencilla; se debe cosechar "pintones", esto es en la madurez fisiológica es decir cuando el color verde "se quiebra" o comienza a desvanecerse. En realidad el determinar este punto es un arte que se adquiere con la experiencia (MAG, 2001).

La época de cosecha está determinada por la variedad y la región geográfica donde se cultiva. El melocotón es un fruto climatérico, es decir que su proceso de maduración continúa luego del corte. Para la cosecha se deben considerar, el color de fondo, es decir el paso de color verde a amarillo, existen tablas estándares para su comparación, los días de floración a cosecha y el tamaño del fruto, el momento para cosechar la fruta depende del destino de la producción, la distancia a entre el huerto y el centro de acopio y el tipo de transporte que tendrá.

La fruta se debe cortar, girándola suavemente hacia los lados, depositarla en una bolsa de lona para evitar que se lastime y llevarla tan rápido como sea posible a la obra.

Durante la cosecha se debe evitar toda clase de golpes y utilizar recipientes o cajas acolchadas para su transporte al centro de empaque o al supermercado (MAG, 2001).

### **2.2.3.13 Pos cosecha**

Para el empaque adecuado, es importante clasificar la fruta por tamaño y estado de madurez. La fruta seleccionada para consumo en fresco debe manejarse con cuidado y encajarse en cajas de tamaño medio, se utilizan cajas de cartón reforzado en las esquinas de 43 cm de largo por 20 cm de ancho y 40 cm de altura. Con esto se logran cajas con un peso total de unas 20 libras (10 kg) lo que mantendrá los frutos en buen estado (González & Ruano, 2006).

Si las frutas van a un mercado lejano (más de un día de transporte) éstas deben cosecharse cuando inician la coloración amarillenta, es decir cuando logren cierta

madurez, además debetratársele con productos preservantes para disminuir los problemas fungosos postcosecha. Si las frutas se destinan al mercado local o para la agroindustria, el corte debe realizarse cuando están totalmente maduras. En ambos casos deberán utilizarse el equipo más adecuado (Vásquez, 2004).

En Guatemala la demanda de melocotón es mayor que la oferta lo que nos deja una ventana para la producción. Además el producto de buena calidad se exporta principalmente a El Salvador y a Honduras (González & Ruano, 2006).

### **2.3 Hipótesis**

1. Los habitantes del municipio utilizan tecnologías tradicionales debido a que su cultura los motiva a conservar determinadas prácticas que realizaron sus antepasados.
2. Los habitantes del municipio utilizan tecnologías tradicionales por la falta de personal técnico calificado para capacitarlos sobre las nuevas tecnologías.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 General**

Caracterizar el manejo tecnológico del cultivo de melocotón (*Prunus pérsica* L.), con énfasis en la adopción de tecnologías, en el municipio de Patzité, departamento de Quiché.

### **2.4.2 Específicos**

1. Determinar el área total cultivada con melocotón en el municipio de Patzité.
2. Identificar las variedades de melocotón utilizadas en el municipio por los agricultores.
3. Determinar los niveles de tecnología que aplican los agricultores del municipio de Patzité, en el cultivo de melocotón.
4. Enumerar las causas por las cuales los habitantes no han adoptado las nuevas tecnologías con respecto al cultivo del melocotón.

## **2.5 Metodología**

### **2.5.1 Definición del área de estudio**

La investigación se realizó en la población de productores de melocotón en el municipio de Patzité, mencionado anteriormente en el marco referencial, es un municipio de 53 km<sup>2</sup> de extensión, en donde habitan alrededor de 6,200 personas pertenecientes en un 99% a la cultura Maya Quiché, en 8 aldeas. Se encuentra a una altitud promedio de 2,310 msnm, en una zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo- Sub Tropical (BH-MB), que se caracteriza por una precipitación media anual de 1,344 mm, y con una biotemperatura de 15 a 23<sup>o</sup> C. La topografía es irregular, montañosa.

### **2.5.2 Definición de las variables de estudio**

1. El área cultivada con melocotón, se refiere a determinar la cantidad de área que ocupa este cultivo dentro del municipio.
2. Las variedades utilizadas en el municipio, se refiere a reconocer las características de las variedades de melocotón presentes en el municipio para identificar si son adecuadas y también aplicar las medidas adecuadas para cada una.
3. Los niveles de tecnología que se aplican al cultivo del melocotón se refieren a las prácticas mecánicas, biológicas, químicas y agronómicas que se aplican al cultivo.
4. Las causas por las cuales no se ha adoptado nueva tecnología, aportarán los motivos que hacen que el cultivo en estudio no prospere en el municipio.

### **2.5.3 Obtención de la información**

#### **2.5.3.1 Revisión bibliográfica**

Para la obtención de la información sobre las condiciones del municipio así como sus potencialidades se realizó una revisión bibliográfica en la cual se utilizó diferentes fuentes de información generada por entidades públicas y ONG's, la cual fue facilitada en la municipalidad de Patzité.



### **2.5.3.2 Caminamientos por las aldeas y observación**

A través de la observación se obtuvo información importante para los resultados del estudio, se realizó visitas continuas a los agricultores del área para observar las condiciones del cultivo de melocotón.

Se realizó caminamientos en las diferentes aldeas para observar la estructura de los árboles con el fin de determinar el tipo de poda empleado así como la situación fitosanitaria de las plantaciones.

### **2.5.3.3 Obtención de información de líderes comunitarios**

Luego de la revisión bibliográfica y los caminamientos realizados en las aldeas, se convocó a los líderes comunitarios (presidentes de COCODES) para preguntarles sobre la cantidad de familias que hay en cada aldea, así como el número de familias que producen melocotón en cada aldea.

Con base a la información obtenida, se realizaron visitas a las 8 aldeas en compañía del promotor agrícola de PRORURAL de cada aldea gracias al apoyo del encargado de este proyecto en el municipio, con lo que se entrevistó a los productores de melocotón para la obtención de la información.

### **2.5.3.4 Entrevista**

Para la obtención de resultados se realizó visitas de campo a los principales agricultores de cada aldea y se le pasó una entrevista (ver anexo), en la cual los agricultores manifestaron el área cultivada con melocotón en cuerdas o mencionando la cantidad de plantas con las que cuentan, las variedades que utilizan, en cuanto a los agricultores no conocían su variedad se realizaron descriptores de las plantas y de los frutos para reconocer las variedades, las técnicas tecnológicas que aplican a sus cultivos y los motivos por los cuales no ha adoptado nuevas tecnologías.

## **2.5.4 Análisis de la información**

Para la determinación del área cultivada con melocotón en el municipio se realizó una sumatoria de las áreas obtenidas en los datos proporcionados por los agricultores en cada aldea.

Los resultados obtenidos de las entrevistas se analizaron por medio de estadística descriptiva, lo que proporcionó las principales causas por las cuales no se ha adoptado tecnologías nuevas, el manejo que le aplican los agricultores a su cultivo y los principales problemas fitosanitarios que enfrentan.

## 2.5.5 Instrumentos

### 2.5.5.1 Encuesta (boleta) para agricultores de melocotón en Patzité:

Para poder recaudar la información de forma ordenada se diseñó una boleta para preguntarle a los agricultores sobre la información requerida, para realizar esta boleta se enfatizó las preguntas hacia los agricultores sobre los objetivos de la investigación, se probó con dos agricultores y se trató de analizar la información dos veces antes de pasarla a todos los productores de melocotón del municipio (ver anexo).

## 2.6 Resultados y discusión

### 2.6.1 Área total cultivada con melocotón en Patzité

Cuadro 5. Área cultivada con melocotón en las aldeas de Patzité.

Aldea	Hectáreas	Porcentaje
Tzanjuyp	12.61	59.70
Chuicojonop	4.19	19.83
Choamarcel	1.32	6.23
Paxocol	0.99	4.69
Paraxamolo	0.82	3.90
Pachaj	0.52	2.45
Pasajcap	0.50	2.39
casco urbano	0.17	0.81
<b>Total</b>	<b>21.12</b>	<b>100.00</b>

Según los datos obtenidos en las visitas a las aldeas del municipio de Patzité, la entrevista realizada a los agricultores y a los promotores de PRORURAL, se determinó que el total de área cultivada con melocotón en el municipio es de 21.12 hectáreas para el año 2010.

La aldea con la mayor cantidad de área cultivada con melocotón en Tzanjuyp, esto a pesar de que todo el municipio tiene las condiciones adecuadas. Esto se debe a que esta

aldea se encuentra cerca del casco urbano y con carreteras en buen estado, además de que fue en esta aldea fue el primer lugar en el municipio en donde se cultivó el melocotón.

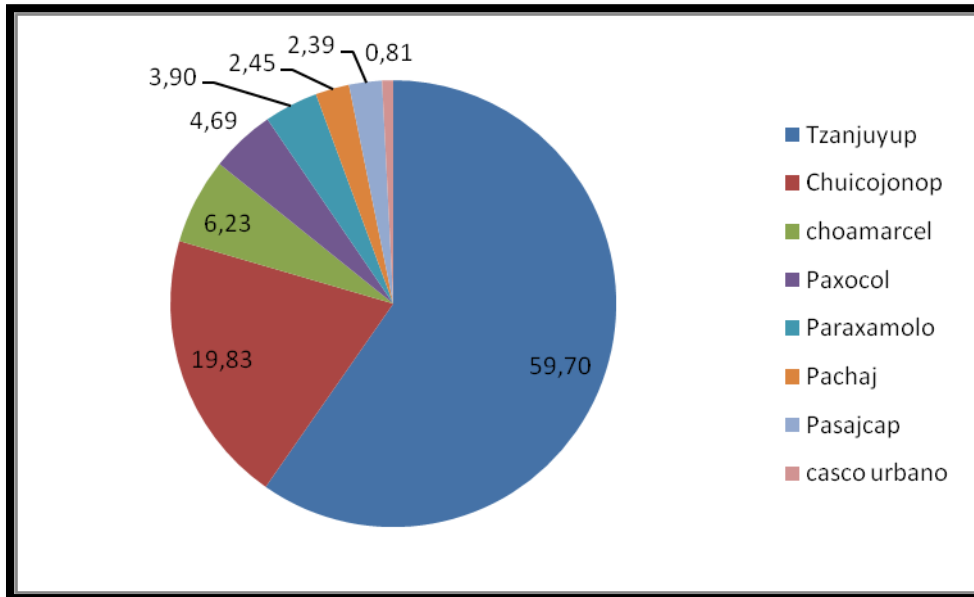


Figura 19. Porcentaje del total del área, cultivada con melocotón en Patzité por aldea.

## 2.6.2 Variedades de melocotón cultivadas en Patzité

Cuadro 6. Variedades de melocotón utilizadas en Patzité

No.	Variedad	agricultores	Porcentaje
1	Salcajá	12	42.86
2	Durazno blanco	10	35.71
3	Diamante	5	17.86
4	Prisco	1	3.57
	Total	28	100.00

Se determinó también que las variedades más utilizadas en el municipio son Salcajá, durazno blanco (en los casos que no se injerta el árbol), Diamante y Prisco en orden de prioridad.

La variedad Salcajá es la más utilizada a nivel nacional y ha sido introducida por los vendedores de pilones con esta variedad injertada, el durazno blanco es la variedad que se encuentra adaptada a los suelos de Guatemala, es conocida también como criolla, esta variedad se encuentra en alto porcentaje debido a que las personas conservan plantas sin ningún injerto. La variedad diamante es una variedad que ha sido introducida

recientemente al medio y la variedad prisco es una variedad que se utilizaba anteriormente pero ha ido siendo desplazada por la Salcajá y la Diamante.

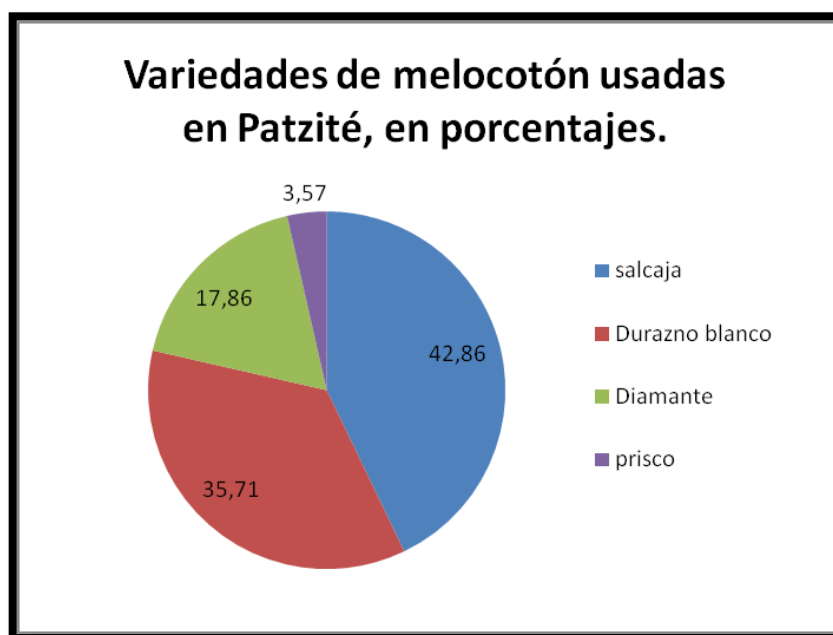


Figura 20. Variedades de melocotón usadas en Patzité, en porcentaje.

En primer lugar es necesario determinar cuál es el nivel de tecnología que poseen los agricultores de Patzité actualmente. Para esto se utilizó una tabla como referencia y se obtuvo información por medio de la encuesta.

### 2.6.2.1 Niveles tecnológicos en el sector agrícola

Cuadro 7. Niveles de tecnología en el sector agrícola (Barneond, y otros, 2008).

Suelos	Agroquímicos	Riego	Asistencia técnica	Crédito	Variedades	Niveles
<b>No se usan métodos de preservación</b>	No se usan	Cultivo de invierno	No se usa	No tienen acceso	Criollas	<b>Tradicional</b>
<b>Se usan algunas técnicas de preservación</b>	Se aplican en alguna proporción	Cultivo de invierno	Se recibe de proveedores agroquímicos	Acceso en mínima parte	Se usa semilla mejorada	<b>Baja tecnología</b>
<b>Se usan técnicas</b>	Se aplican agroquímicos	Se usa sistema de gravedad	Se recibe en cierto grado	Se utiliza	Se usa semilla mejorada	<b>intermedia</b>

Para determinar los niveles de tecnología se tomó como base la anterior tabla que trata sobre los niveles de tecnología en el sector agrícola, presentada en el diagnóstico socioeconómico de Patzité, realizado por estudiantes de ciencias económicas en 2008.

### 2.6.2.2 Prácticas de conservación de suelos

Cuadro 8. Métodos de conservación de suelos utilizados en el cultivo de melocotón en el municipio de Patzité

Prácticas conservación de suelos	Personas entrevistadas		Porcentaje	
	Sí	No	Sí	No
Terrazas	3	25	10.71%	89.29
Curvas	20	8	71.43%	28.57

Con respecto a la conservación de los suelos, las únicas técnicas utilizadas en el municipio son las curvas a nivel y las terrazas por lo que se observaron estos aspectos, se obtuvieron los resultados observados, por lo que el resultado es que se usan algunas prácticas de preservación de suelos.



Figura 21. Fotografía de terreno cultivado usando curvas a nivel.

### 2.6.2.3 Uso de agroquímicos

Cuadro 9. Uso de agroquímicos en melocotón en Patzité

Uso de agroquímicos	Personas entrevistadas		Porcentaje	
	Sí	No	Sí	No
Fertilizante	6	22	21.43%	78.57%
Herbicida	0	28	0%	100%
Plaguicidas	3	25	10.71%	89.29%

De acuerdo al estudio fue posible determinar que un 21% de los productores de melocotón acostumbran a usar fertilizantes, como urea y triple 15 para mejorar su producción, mientras un 79% no lo usa, también se determinó que no se utiliza herbicidas, por último

fue posible determinar que el 11% de los productores de melocotón de Patzité usan algún tipo de plaguicidas y el 89% no los utilizan. Por lo que se concluye que se aplican agroquímicos en alguna proporción.

Estos datos son positivos en el sentido que evitando el uso de agroquímicos se conserva la diversidad biológica del sistema, pero debido a los bajos rendimientos obtenidos actualmente por los agricultores no cuentan con suficientes recursos para vivir por lo que es necesario que se implemente tecnologías amigables con el ambiente para mejorar sus rendimientos.

#### 2.6.2.4 Aplicación de agua o sistemas de riego

Cuadro 10. Aplicación de agua a los árboles

Aplicación de agua	Personas entrevistadas		Porcentaje	
	Sí	No	Sí	No
Agua	5	23	17.86%	82.14%
riego	0	28	0%	100%

En el municipio de Patzité no se encontraron plantaciones de melocotón con riego, en algunos casos los agricultores manifestaron que les aplican agua a los árboles utilizando botes pero lo realizan esporádicamente, por medio de la encuesta se obtuvieron los datos de que un 18% de los agricultores aplican alguna cantidad de agua esporádicamente y el resto, el 82% no aplica ninguna cantidad de agua sino que depende de la época de lluvia para suplir la necesidad de agua de sus plantas. En base a estos resultados, se manifiesta que estos cultivos dependen de la lluvia para subsistir.

#### 2.6.2.5 Acción que realiza el productor al detectar problemas en la plantación

Cuadro 11. Acción que realiza al detectar problemas en la plantación

Actividad que realiza	Cantidad	Porcentaje
Ninguna acción	17	60.72
Acude a amigos	6	21.43
Acude a agro servicio	4	14.28
Arranca plantas	1	3.57

Se determinó que únicamente un 14% de los productores acuden a un proveedor de agroquímicos al encontrar problemas fitosanitarios en sus plantaciones, el resto acude con amigos, arranca plantas y en su mayoría no hace nada por contrarrestar problemas pero no se encontraron casos en los que recibiera asesoría de técnicos agrónomos. Por lo anterior se hace notar que en el municipio no se recibe asistencia técnica con respecto a la agricultura. Para el año 2010 en el municipio existe un programa del gobierno llamado PRORURAL, encargado de la asistencia técnica a cargo de un técnico para el municipio quien se encuentra encargado de los extensionistas, quienes son originarios de este municipio y de los cuales hay uno por cada aldea pero no cubren a los todos los agricultores y hay quienes aún no les tienen confianza.

Con respecto a la asistencia técnica brindada por el gobierno, es posible indicar que esta cambia con cada gobierno lo que hace que se pierdan los avances del programa anterior y que operan superficialmente pues los extensionistas no están suficientemente capacitados ni se les proporciona los recursos adecuados.

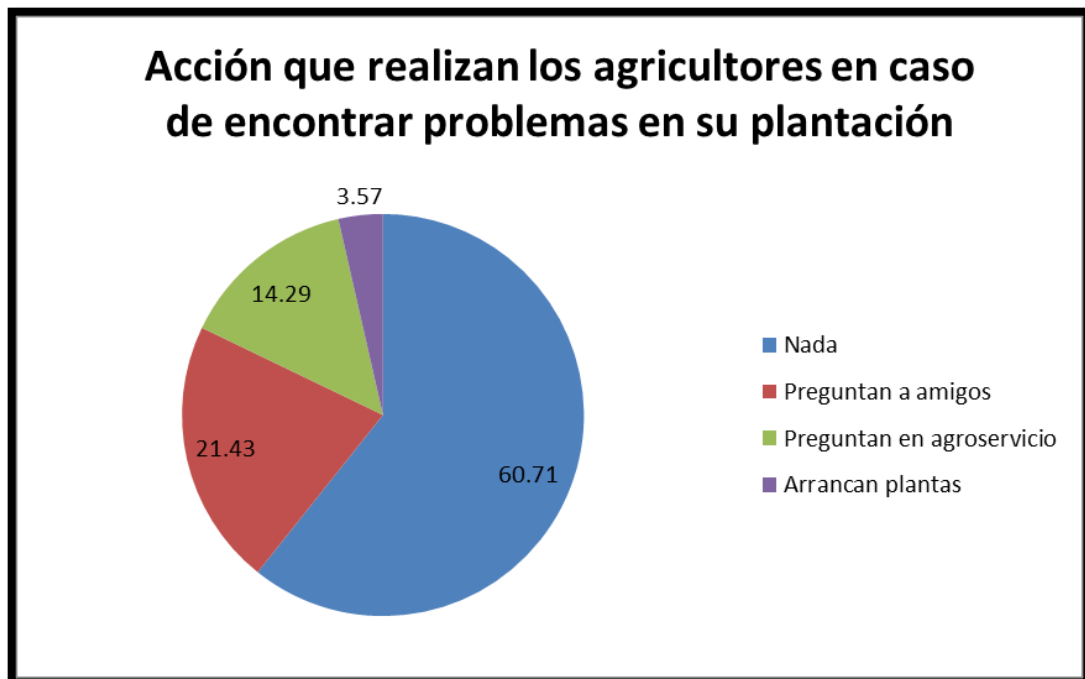


Figura 22. Acción que toman los agricultores cuando enfrentan problemas en su plantación.

### 2.6.2.6 Utilización de crédito

Según los datos obtenidos en la encuesta se identificó que un 11% de la población usa crédito para mejorar sus actividades productivas, esto nos indica que un 89% no utiliza crédito, por lo que es factible afirmar que la población tiene acceso a crédito para mejorar su producción en mínima parte.

Cuadro 12. Utilización de crédito para invertir en la plantación

Utiliza crédito		Porcentaje
Sí	3	11%
No	25	89%

El problema del analfabetismo incide directamente en este indicador pues, los agricultores al tener dificultades al leer y escribir tienen muchas menos probabilidades de obtener un crédito.

### 2.6.2.7 Utilización de variedades mejoradas

Cuadro 13. Uso de variedades mejoradas

Usa variedades mejoradas		
	Cantidad	Porcentaje
Sí	18	64.28
No	10	35.71

Con respecto al uso de variedades mejoradas, se pudo observar que un 64.28% de los productores usa variedades mejoradas, estas las obtienen al adquirir plantas injertadas de viveros en la cabecera departamental, Santa Cruz del Quiché o les pagan a personas que saben injertar para que injerten los árboles de durazno blanco que han logrado crecer en sus terrenos, por lo que se concluye que sí utilizan variedades mejoradas al medio.

### 2.6.2.8 Niveles de tecnología aplicados al cultivo del melocotón en Patzité

Tomando como referencia la tabla de niveles de tecnología para la agricultura, según los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los productores de melocotón en Patzité, se puede concluir que, el nivel de tecnología aplicado a la agricultura en Patzité está entre tecnología tradicional y niveles bajos de tecnología convencional.



### 2.6.3 Causas por las cuales no se han adoptado nuevas tecnologías en el municipio de Patzité

Como ha sido posible observar, en el municipio de Patzité se utilizan bajos niveles de tecnología el siguiente paso es encontrar los motivos por los que los agricultores tienen esos niveles de tecnología. De la misma forma que en los puntos anteriores para obtener la información se les pregunto directamente a los agricultores utilizando una boleta.

#### 2.6.3.1 Nivel de escolaridad

Cuadro 14. Niveles de escolaridad de productores de melocotón en Patzité.

Fuente, elaboración propia en base a encuesta.

Escolaridad	Cantidad	Porcentaje
Ninguna	7	25.00
Segundo primaria	5	17.86
Sexto primaria	5	17.86
Tercero primaria	4	14.29
Cuarto primaria	3	10.71
Quinto primaria	2	7.14
Primero primaria	1	3.57
Bachillerato	1	3.57
Totales	28	100.00

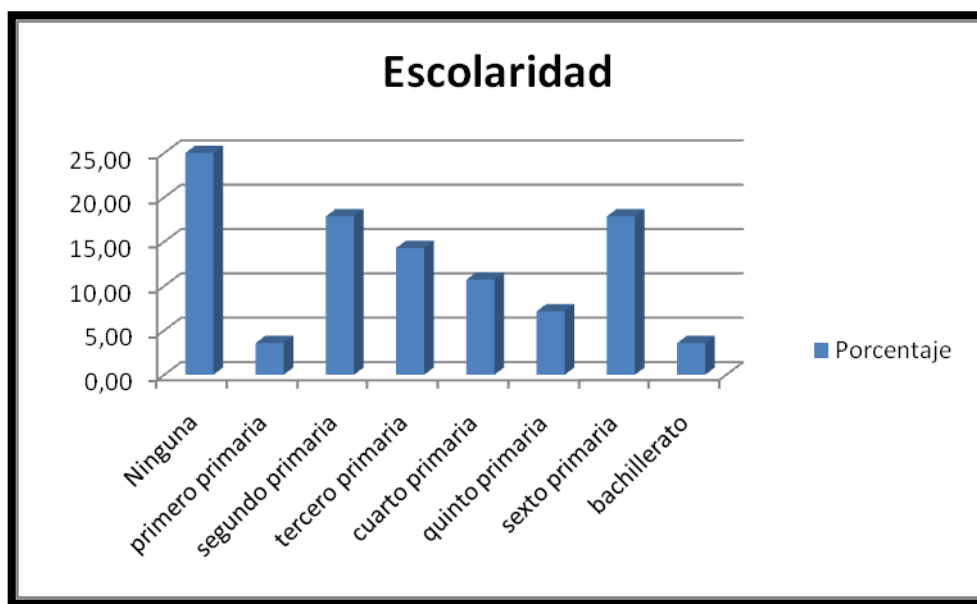


Figura 23. Niveles de escolaridad de los productores

Con respecto a la escolaridad de los productores de melocotón de Patzité, se determinó que el 25% de los entrevistados no tienen ningún nivel de escolaridad y entre otros resultados, que únicamente el 3.5% logró llegar al nivel de bachillerato, otro dato importante es que ningún productor manifestó tener un grado de escolaridad mayor al bachillerato.

Como podemos observar en estos resultados, bajos índices de escolaridad afectan a las personas debido a que tiene menor acceso a fuentes de información y tecnología como revistas y publicaciones, les da bajas probabilidades de obtener un buen empleo y en muchos casos el solo hecho de saber que no posee educación afecta su autoestima. La educación provee de herramientas a las personas para enfrentar los retos de la vida.

### 2.6.3.2 Procedencia de tecnología

Cuadro 15. Procedencia de tecnología

Procedencia de tecnología	Cantidad	Porcentaje
Padres	15	53.57
Capacitaciones	7	25.00
Amigos	4	14.29
Lectura	2	7.14
Total	28	100.00

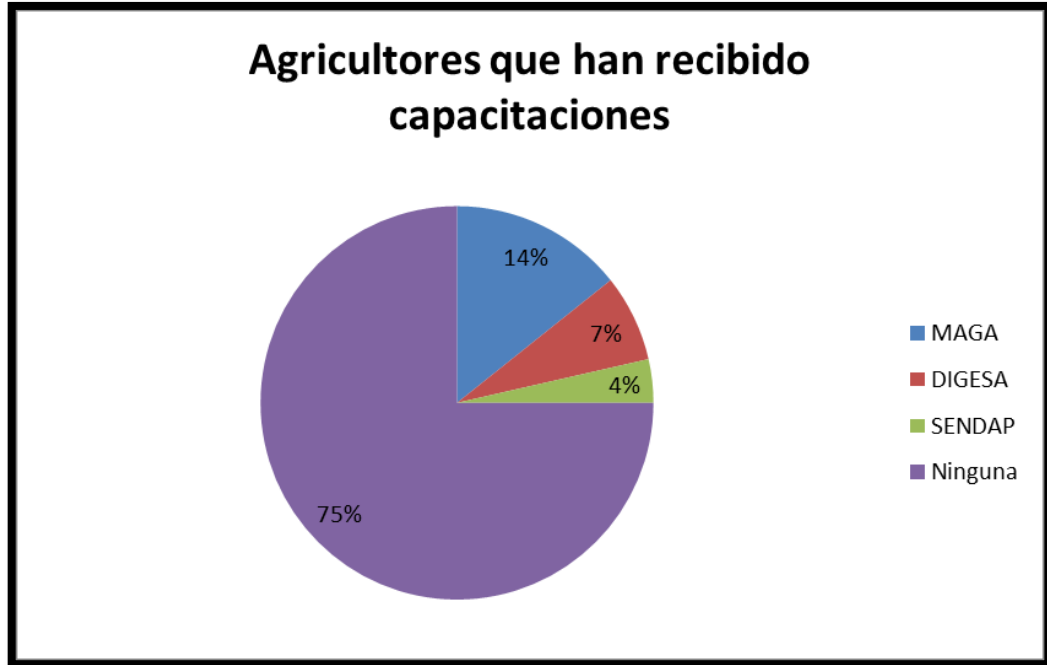
Según los datos obtenidos en la entrevista, la tecnología que los productores realizan proviene principalmente de sus padres y algunas capacitaciones que han recibido, en menor proporción manifestaron que su tecnología proviene de consejos de amigos productores y por medio de la lectura de artículos agrícolas.



**Figura 24. Procedencia de la tecnología**

Del total de los entrevistados, se encontró que únicamente 7 personas han recibido algún tipo de capacitaciones para mejorar su producción de melocotón.

Los agricultores manifestaron que no aplican agroquímicos debido a que no saben qué agroquímico usar y también por miedo a caer en una intoxicación pues no han recibido capacitaciones para usar este tipo de productos, los datos detallados de esta manifestación se muestran más adelante.



**Figura 25. Productores que han recibido capacitación.**

Del total de productores capacitados, se encontró que un 14% ha recibido capacitaciones del MAGA, el 7% de DIGESA y el 4% restante de SENDAP. Se puede observar fácilmente que las pocas capacitaciones que las personas han recibido fueron hace mucho tiempo, es decir que no tienen una capacitación constante lo cual los hace menos competitivos. El 75% restante tiene su cultivo de melocotón sin ninguna capacitación.

### 2.6.3.3 Disposición a adoptar nuevas tecnologías

A los agricultores se les preguntó si estarían dispuestos a adoptar nuevas tecnologías y recomendaciones realizadas por técnicos experimentados a lo que ellos respondieron de la siguiente manera:

**Cuadro 16. Disposición a adoptar nuevas tecnologías.**

Disposición a adoptar nuevas tecnologías	Casos	Porcentaje
Sí	28	100
No	0	0
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100</b>

Entre los motivos que los agricultores manifestaron al respecto de estar dispuestos a adoptar nuevas tecnologías están que han observado que existen agricultores con buena

tecnología pero no la comparten con los demás por lo que hay mucho interés en introducir nuevas tecnologías con la esperanza de que sus cultivos mejoren, además las pocas recomendaciones que les han dado les han proporcionado buenos resultados.

#### **2.6.4 Propuesta de manejo**

En primer lugar para asegurar una buena cosecha es necesario contar con la asistencia técnica calificada, esta asistencia es posible obtenerla por técnicos del MAGA. Los agricultores deben tratar de adoptar una cultura de mejora continua, es decir que deben capacitarse asistiendo a congresos, seminarios, talleres, capacitaciones en donde se les capacite para mejorar sus cultivos, así mismo deben consultar revistas y manuales donde se publique nuevas técnicas para el manejo de sus cultivos. Por último los agricultores deben instruirse en cuanto a la manera de obtener y administrar un préstamo o crédito bancario, debido a que en numerosas ocasiones no cuentan con el capital para invertir en algunas tecnologías por lo que quedan en desventaja con otros productores o empresas.

##### **2.6.4.1 Obtención de plantas**

Se recomienda adquirir plantas procedentes de un vivero certificado, injertadas con la variedad Diamante, si es posible buscar la variedad diamante mejorado debido a que esta variedad tiene buenas características para el transporte y produce fruto antes que las otras variedades.

Por otro lado, si se utiliza variedad Salcajá, la que ya está implementada en el municipio, se debe procurar que las prácticas de manejo lleven a adelantar la floración, para esto es necesario, adelantar la dormancia y luego adelantar los primeros brotes.

##### **2.6.4.2 Distancias de siembra recomendada**

Se recomienda utilizar una distancia de siembra de 3 x 3 metros al tresbolillo utilizando curvas a nivel y nivelando la superficie del área de goteo.

##### **2.6.4.3 Manejo de podas**

Para las podas de formación, se recomienda utilizar el sistema de vaso abierto de tres ramas principales para que pueda ingresar suficiente ventilación y luz en el centro del árbol para que no se desarrollen enfermedades y el fruto obtenga un buen aspecto.

Se recomienda realizar las podas de saneamiento y renovación como lo indica la revisión bibliográfica de este documento.

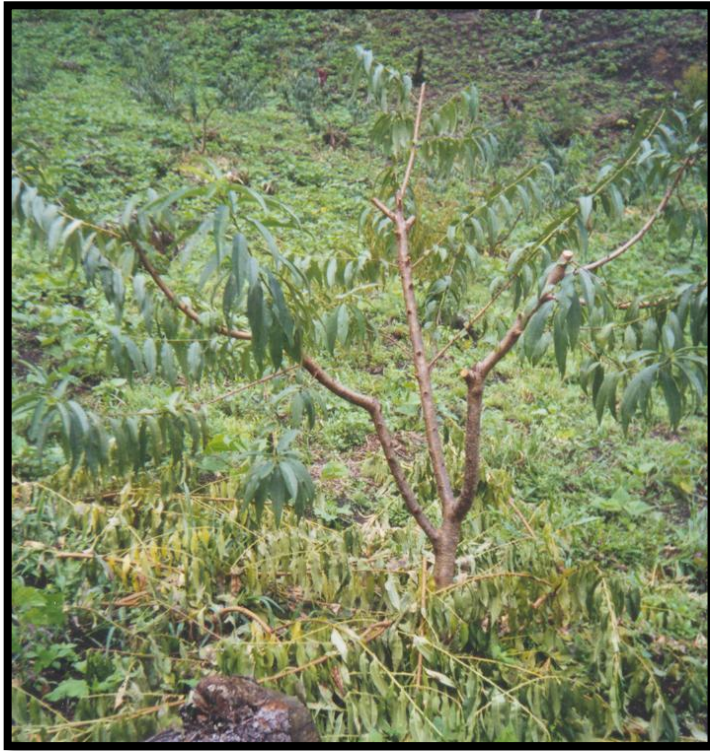


Figura 26. Ejemplo de árbol podado en la forma de vaso abierto.

#### **2.6.4.4 Programa fitosanitario**

Para evitar en aplicaciones químicas costosas se recomienda cubrir el fuste del árbol con cal para evitar que los musgos se adhieran al mismo, realizar aplicaciones de caldo bordelés como se indica en la revisión bibliográfica y observar constantemente si existen focos con brotes de enfermedad para eliminar los frutos y ramas enfermos con el fin evitar que esta se propague.

#### **2.6.4.5 Programa de fertilización**

Para reducir costos y al mismo tiempo lograr la sustentabilidad de los suelos la fertilización debe ser integral, es decir se debe aplicar abono orgánico que preferiblemente se recomienda el lombricompost que no es más que el abono generado por las lombrices, este lombricompost además de proveer de nutrientes al suelo contiene propiedades antisépticas que contrarrestan efectos de plagas en el suelo y fertilizante químico. El

abono orgánico, alrededor de 5 libras, dos veces al año por cada árbol, se debe aplicar después de la cosecha y al inicio de la floración. De la misma forma se debe aplicar media libra de fertilizante triple 15 al inicio de la floración y media libra de 20-20-0 ó urea después de la cosecha

#### **2.6.4.6 Riego**

El riego es fundamental para el buen desarrollo de los frutos de melocotón y este se debe aplicar por lo menos desde que brotan las flores, los productores de melocotón deben invertir en la implementación de sistemas de riego para lograr obtener un mejor producto, para este cultivo en el municipio de Patzité es recomendable un sistema de riego por goteo debido a la escases de agua.

Para los casos que no se cuenta con riego es posible utilizar hojas secas para cubrir la superficie de la zona de goteo para evitar que la radiación solar evapore la humedad y aplicar agua con cubetas por lo menos una vez a la semana, recomendablemente dos, para proveer de humedad a la planta.

#### **2.6.4.7 Cosecha**

La época de cosecha depende de cada variedad, para realizar la cosecha se debe observar que el color haya pasado de verde a amarillo claro, si se cosecha antes el fruto no madurará, si se quiere para consumo en fresco, se debe tomar los frutos más maduros del árbol para asegurar que tengan un buen sabor. La cosecha se realiza tomando el fruto con los dedos y dándole un giro para que se desprenda.

#### **2.6.4.8 Manejo pos-cosecha**

Se recomienda transportar el fruto del melocotón en cajas plástico de tamaño medio (43 centímetros de largo, 20 de ancho y 40 de profundidad), como se indica en la revisión bibliográfica, debido a que estas son resistentes, no dañan el fruto como las cajas de madera, se pueden apilar fácilmente, tienen ventilación lo que mantiene la calidad del fruto durante el transporte, se debe buscar transitar por caminos en buen estado para evitar daños, las cajas de plástico pueden ser fácilmente vendidas cuando están quebradas.

Una opción que podría beneficiar a los productores de melocotón en Patzité podría ser la transformación de la fruta en almíbar, con lo que estaría dando un valor agregado a su cosecha, conservar el producto en las épocas que el precio disminuya y contar con reservas de melocotón en épocas en las que regularmente escasea.

#### **2.6.4.9 Mercadeo**

La Asociación Nacional de Productores de Deciduos ANAPDE, se dedica a la producción y comercio de frutas deciduas, que venden estos productos a empresas grandes en Guatemala y en el extranjero pero buscan frutos de primera calidad y grandes volúmenes, con estas características el productor puede encontrar un buen precio pero para eso debe ponerse en contacto con estas empresas, mejorar su producción y asociarse con otros productores en el área.

### **2.7 Conclusiones**

- 2.7.1 El área total cultivada con melocotón en el municipio de Patzité, es de 21.12 hectáreas, esto es casi el 1% del total de terreno usado para la agricultura en Patzité.
- 2.7.2 En el municipio de Patzité se utiliza en un 43% la variedad Salcajá, en un 36% utilizan la variedad comúnmente conocida como durazno blanco, en un 18% se usa la variedad diamante y en un 3% la variedad prisco.
- 2.7.3 En el municipio de Patzité se aplican niveles de tecnología bajos y tecnología tradicional.
- 2.7.4 Las principales causas por las cuales los productores de melocotón en el municipio de Patzité, no han adoptado nuevas tecnologías son, los bajos niveles de escolaridad y la falta de extensionismo debido a que los agricultores están anuentes a recibir y adoptar las tecnologías nuevas con el propósito de mejorar sus cultivos.



## 2.8 Recomendaciones

- 2.8.1 Realizar investigaciones de rendimientos de producción comparando diferentes variedades y de rendimientos económicos.
- 2.8.2 Gestionar la asociación de los pequeños productores con lo que se facilitará la obtención de capacitaciones por parte de entidades gubernamentales, como no gubernamentales y para encontrar mercados y mejores precios.
- 2.8.3 Mejorar los niveles de escolaridad de los habitantes de Patzité motivándolos a estudiar en CONALFA y enviar a los niños a la escuela.
- 2.8.4 Enviar epesistas y técnicos agrícolas a realizar extensión agrícola y generar información y tecnología de acuerdo a las necesidades que manifiestan los agricultores de la región.
- 2.8.5 Realizar actividades autodidacticas por parte de los agricultores adquiriendo literatura sobre el cultivo del melocotón y demás temas sobre agricultura para adiestrarse con respecto al tema y mejorar su producción.

## 2.9 Bibliografía

1. Agexport (Asociación Gremial de Exportadores, GT). 2011. Pipaa, Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental (en línea). Guatemala. Consultado 16 jul 2012. Disponible en [www.pipaa.com](http://www.pipaa.com)
2. Alfaro, F; Llorens, J; Moner, P. s.f. Tratamientos terrestres contra mosca de las frutas en citricos. España, Ficha técnica. 2 p. (Serie citricultura no. 1).
3. Barneond, S; Aguilar, A; Orellana, M; Godínez, D; Tepeque, P; Vásquez, H; Orellana, M; Tepeque, P; Rodríguez, H; Robledo, J; Atz, L; Mérida, M; Samayoa, M; Chon, R. 2008. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades, municipio de Patzité, Quiché. Informe Colectivo de EPS. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 373 p.
4. Donizetti, M. 2010. La pobreza en el mundo. Madrid, España, Caridad-Misión. 4 p.
5. Edmond, J; Senn, T; Andrews, F. 1985. Principios de horticultura. México, Continental. 575 p.

6. Elías, S. 2011. Hacia una nueva pedagogía para las regiones periféricas: la experiencia del campus virtual Centroamericano. Guatemala, UNAM. 10 p.
7. FAO, CL. 1988. Extensión rural: partiendo de lo posible para llegar a lo deseable. 2ed. Chile. 50 p.
8. Gómez, G; Ruíz, J; Bravo, S. s.f. Tecnología tradicional indígena. México, UACH. p. 121-142.
9. González, I; Ruano, J. 2006. Manual del cultivo de melocotón. Guatemala, PROFRUTA. 44 p.
10. Hernández, A. 2009. Estrategia y negocios (en línea). Guatemala. Consultado 16 mar 2010. Disponible en <http://www.estrategiaynegocios.net/2009/12/17/manzanas-y-melocotones-a-el-salvador/>
11. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2003. XI censo nacional de población VI de habitación 2002. Guatemala. 1 CD.
12. INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas, MX). 2005. Enfermedades del durazno. Michoacan, México, SAGARPA. 26 p.
13. Karlyn, U; Nussbaumer, T; Tomasini, D; Urquiza, M. 1998. Conocimientos y tecnologías tradicionales en el marco de la convención de lucha contra la desertificación. Argentina, ONU. 35 p.
14. López, J. 2008. Biología y hábitos de la mosca del mediterráneo. Guatemala, Programa MOSCAMED. 5 p.
15. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 2001. Melocotón. Costa Rica. 7 p.
16. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2003. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra de la república de Guatemala. Guatemala. 1 CD.
17. \_\_\_\_\_. 2004. Diagnóstico departamento de Quiché. Guatemala. 27 p.
18. \_\_\_\_\_. s.f. Programa MOSCAMED (en línea). Guatemala. Consultado 6 abr 2010. Disponible en <http://www.moscamed-guatemala.com/>
19. Municipalidad de Patzité, Quiché, GT. 2006. Municipio de Patzité (monografía). Patzité, Quiché, Guatemala. 20p.
20. Ochoa, JC. 2008. Detección por trampeo de la mosca del mediterráneo. Guatemala, Programa MOSCAMED. 2 p.
21. Ola, R. 2005. Efecto de la época de aplicación de cianamida hidrogenada como compensador de frío sobre la producción del melocotón (*Prunus persica*), variedad Salcajá, bajo condiciones del valle de Quetzaltenango. Informe Graduación Ing. Agr. Guatemala, FAUSAC. 63 p.

22. Plan de Desarrollo Municipal de Patzité. 2010. Mapeo participativo. Quiché, Guatemala, SEGEPLAN. 116 p.
23. Rabey, MA. 1987. Tecnologías tradicionales y tecnología occidental: un enfoque ecodesarrollista. *Revista de Antropología* vol8: pag. 98-119.
24. Ramos, S. 2008. Identificación de la mosca frutera del género *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) y la evaluación de un método de control en tres cultivares de melocotón en adjuntas, P.R. Adjuntas, Tesis Maestro en Ciencias en Horticultura. Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico. 72 p.
25. Reyes, A; Callejas, C; Roda, P; Ochando, M. 1996. Caracterización genética en *Ceratitis capitata* asociada a fruto hospedador: II. análisis mediante RAPD-PCR. España, *BOL. SAN. VEG.* vol 32: pag. 361-367.
26. Ruano, J. 2010. Recomendaciones técnicas sobre el cultivo del melocotón (entrevista). Salcajá, Quetzaltenango, Guatemala, PROFRUTA.
27. Ruano, JA. 2002. El cultivo del melocotón (*Prunus persica* Stokes) en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepequez y sus perspectivas de desarrollo. Tesis Ing. Agr. Guatemala, FAUSAC. 59 p.
28. Ruiz, C. 2004. Ecoportal.net (en línea). Argentina. Consultado 11 mar 2011. Disponible en [http://www.ecoportal.net/Temas\\_Especiales/Suelos/Nuevas\\_tecnologias\\_Agricultura\\_a\\_a\\_Control\\_Remoto](http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Suelos/Nuevas_tecnologias_Agricultura_a_a_Control_Remoto)
29. Ruiz, D. 2012. Trampeo mosca de la fruta PIPAA (entrevista). Quetzaltenango, Guatemala, PIPAA. 2 p.
30. Suárez, L; Molina, A; Murúa, F; Acosta, JC; Moyano, B; Escobar, J. 2007. Evaluación de colores para la oviposición de *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) en Argentina. *Nota Científica Revista Peruana de Biología*. Tesis Ing. Agr. Argentina, UNMSM, Facultad de Ciencias Biológicas. p 291-293.
31. Vásquez, J. 2004. Recomendaciones técnicas para el cultivo de melocotoneros y durazneros. Guatemala, ICTA. 34 p.
32. Vicini, LE. 2000. Adopción de tecnología agrícola. Argentina, INTA. 4 p.
33. Volke Haller, V. 1983. Generación y adopción de tecnología nueva en la agricultura tradicional de subsistencia. *Agrociencia* 30:31-53.

## 2.10 Anexos

### 2.10.1 Encuesta para productores de melocotón en Patzité

#### A. Datos generales

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Aldea \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

#### B. Área

1. Área cultivada con melocotón: \_\_\_\_\_

2. ¿Cuántas plantas de melocotón posee? \_\_\_\_\_ ¿distanciamientos? \_\_\_\_\_

#### C. Variedades

¿Variedad que utiliza como patrón? \_\_\_\_\_

Variedades de melocotón que tiene injertadas: \_\_\_\_\_

En caso de no saber la variedad mencione lo siguiente:

1	Mes del año en el que cosecha	
2	Color de los frutos	
3	El hueso esta adherido al fruto	
4	Tamaño del fruto	

#### D. Niveles tecnológicos

1. Mencione las prácticas que aplica

Uso de variedades mejoradas y adaptadas al medio		Podas de formación	
Eliminación de inóculo de cosechas anteriores		Podas de rejuvenecimiento	
Podas de saneamiento		Plateo y limpia de maleza	
Raleo de frutos		Fertilización química	
Se mantiene todo el tiempo al pendiente de su terreno		Uso de plaguicidas	
Terrazas		Curvas a nivel	
Cultiva entre las plantas de melocotón		Abono orgánico	
Herbicidas		Riego	

2. ¿Tiene los títulos de propiedad de su terreno en orden? \_\_\_\_\_

3. ¿Cómo es el acceso al terreno? \_\_\_\_\_

4. ¿Tiene algún riesgo natural? \_\_\_\_\_ ¿cuál? \_\_\_\_\_
5. ¿Recibe asistencia técnica? \_\_\_\_\_ ¿De quién? \_\_\_\_\_
6. ¿Su cultivo está a cuadros o al tresbolillo? \_\_\_\_\_
7. ¿Qué cultiva entre el terreno donde está ubicado el melocotón? \_\_\_\_\_
8. ¿Cuántas libras de melocotón le produce cada árbol? \_\_\_\_\_
9. ¿Es usted actualmente usuario de crédito? \_\_\_\_\_
10. ¿Por qué? \_\_\_\_\_
11. ¿Cree usted que gana lo suficiente con la agricultura? \_\_\_\_\_
- M. ¿Por qué? \_\_\_\_\_
12. ¿Existe algún tipo de asociación o cooperación entre agricultores de melocotón? \_\_\_\_\_

### E. Causas por las cuales no se ha adoptado tecnología

1. ¿Lee? \_\_\_\_\_ ¿Escribe? \_\_\_\_\_ ¿A qué grado llegó? \_\_\_\_\_
2. ¿Lee todos los días? \_\_\_\_\_

El periódico		Boletines		Trifoliales	
Revistas agrícolas		Libros			

3. Le sirve lo que lee para mejorar su producción \_\_\_\_\_ ¿por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Dónde aprendió la tecnología que utiliza? \_\_\_\_\_
5. ¿Ha recibido capacitaciones o cursos sobre cómo mejorar sus cultivos? \_\_\_\_\_
6. ¿De quién recibió estas capacitaciones? \_\_\_\_\_
7. ¿Hace podas? \_\_\_\_\_ ¿por qué? \_\_\_\_\_
8. ¿Si tuviera asistencia técnica profesional, está dispuesto a realizar cambios en su cultivo? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
9. ¿Usa agroquímicos? \_\_\_\_\_ ¿por qué? \_\_\_\_\_
10. ¿Quién le recomienda el uso de agroquímicos? \_\_\_\_\_

11. ¿Qué es lo que ha hecho cuando tiene problemas en su plantación?

Acude a una agropecuaria		Observa y espera a que mejore	
Trata de hacer cambios en su plantación		Pregunta con sus amigos	
No le pone importancia		No hace nada porque no sabe	
Acude a un agrónomo			

12. Mencione el principal motivo por el que se pierde su cosecha

Arboles botan flor		Arboles no florecen		Manchas negras	
Mosca de la fruta		daños durante el transporte		Robo de frutos	
Ronrones		Hormigas y sompopos			
Ardillas		Pudrición café			

13. Qué hace con su cosecha

Vende al consumidor final		Consume con su familia	
Vende a comerciantes		Regala a sus vecinos y amigos	
Vende a asociaciones		Lo transforma y lo almacena	

### **3 CAPÍTULO III, INFORME DE SERVICIOS**

**Realizados en el municipio de Patzité, departamento de Quiche año 2010**

### **3.1 Presentación**

Como parte de los requisitos para adquirir el título de Ingeniero Agrónomo es necesario realizar servicios en una comunidad del país, por tal motivo se realizó un diagnóstico en el cual se priorizaron los problemas del municipio de Patzité y con el apoyo de otras instituciones se procedió a efectuar una serie de servicios por lo que se convivió con la población de Patzité durante 10 meses en los cuales se realizaron las actividades siguientes.

El municipio de Patzité se encuentra a 11 km de la cabecera departamental, Santa Cruz del Quiché, cuenta con una población aproximada de 5,800 personas pertenecientes a la etnia Maya Quiché de las cuales un 78% se considera en estado de pobreza. El municipio tiene índices bajos de productividad, una tasa de deforestación ascendente, un manejo de desechos inadecuado y una gestión municipal con algunas deficiencias, es importante mencionar que el consejo municipal muestra un verdadero compromiso con la población e interés en mejorar los aspectos posibles (Barneond, y otros, 2008).

Tomando en cuenta los problemas anteriormente mencionados es posible realizar propuestas y trabajos en los cuales se procure dar solución a tales problemas por medio de capacitaciones a los productores, asistencia a la municipalidad, redacción de proyectos productivos y campañas de reforestación.

### **3.2 Reforestación en el municipio**

Según el INAB, para el año 2008, en Patzité un 8% del total del municipio no cuenta con cobertura forestal esto es 4.22 Km<sup>2</sup> de terreno y pierde un promedio de 0.06 Km<sup>2</sup> de bosque al año causada principalmente por la tala de árboles y por incendios forestales.

A nivel mundial se ha detectado que la deforestación es un grave problema que afecta la ecología y el ambiente, poniendo en riesgo la vida de muchos organismos y en consecuencia la vida del ser humano.

Al no contar con bosques ni plantaciones forestales, no hay provisión de leña para cocinar, se elimina el hábitat de algunas especies animales y vegetales, aumenta en gran medida la erosión del suelo y por ende disminuye la recarga de los mantos freáticos, no hay



sombra ni barreras rompe viento naturales, todas estas alteraciones son las causas que propician las catástrofes como sequias, inundaciones y deslaves.

### 3.2.1 Objetivos

#### General

- Promover una cultura de cuidado por los bosques de Patzité

#### Específicos

- Realizar una campaña de concientización en las escuelas, con los estudiantes de la Coordinadora Nacional de Alfabetización (CONALFA) y con los padres de familia.
- Plantar 10,000 árboles en el municipio de Patzité.

### 3.2.2 Metodología

#### I etapa

Se realizó el plan en conjunto entre la municipalidad de Patzité y siete epesistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuatro estudiantes de pedagogía, del centro universitario regional de Quiché, uno de agronomía, uno de trabajo social y uno de arquitectura, estos tres últimos provenientes del campus central.

El plan contenía la importancia de la reforestación, los problemas que causa la deforestación, localización de los terrenos a reforestar, las fechas de las charlas, se regalaron los arbolitos para que cada persona pudiera sembrarlos, cada persona se llevó la cantidad que podía llevarse y sembrar. Se capacitó sobre el cuidado de los árboles.



Figura 27. Recogiendo los arbolitos procedentes de vivero en Zacualpa

## II Etapa

La gestión de los recursos para la compra y el traslado de las plantas provenientes de Zacualpa hacia Patzité.

Debido a que se acordó que la municipalidad facilitaría el dinero para comprar los árboles, esta misma procedió a realizar la cotización en algunos viveros, decidiendo realizar la compra en un vivero en Zacualpa pues solo se encontró esa cantidad de plantas disponibles en este vivero.

Se contrató un camión para el traslado de los arbolitos y por medio de empleados de la municipalidad y los epesistas se realizaron la carga y descarga de los árboles.

## III Etapa

La campaña de concientización inició en las escuelas a donde la estudiante de trabajo social realizó charlas con los estudiantes de los diferentes grados en donde se les informó sobre los problemas que causa la deforestación y los beneficios que se obtienen de ella.

Al mismo tiempo el estudiante Dennis Reyes de Agronomía impartió este tipo de charlas con los estudiantes de CONALFA.



**Figura 28. Colocación de los arbolitos en el salón municipal para su distribución.**

## IV Etapa

Cuando los árboles ya estaban en la municipalidad se invitó a las personas a llegar a recoger los árboles que quisieran llevar para sembrar cada quien en sus terrenos, pero antes de la entrega se proyectó un video en el cual se mostraba la importancia de la reforestación y luego de este video recibieron una capacitación sobre la forma correcta de sembrar y cuidar un árbol.

## V Etapa

Cuando las personas recibieron sus árboles los trasladaron cada uno a sus respectivos terrenos en los cuales tenían planeado sembrarlos y procedieron a hacerlo

### **3.2.3 Resultados**

1. Se capacito a 46 personas sobre la importancia de la reforestación y sobre la forma correcta de sembrar y cuidar una especie forestal
2. Se impartió charla sobre la importancia de la reforestación a 224 niños estudiantes de primaria en Patzité
3. Se sembró 10,000 árboles en el municipio de Patzité

### **3.3 Capacitaciones y asistencia técnica**

Los habitantes del municipio de Patzité presentan muy bajos índices de escolaridad por lo que no cuentan con la información técnica adecuada para sus actividades productivas lo que los hace menos competitivos, por tal motivo uno de los servicios entregados a este municipio fue la asistencia técnica brindada a municipalidad de Patzité a través de la Oficina Municipal de Planificación (OMP) y a los agricultores del municipio.

#### **3.3.1 Objetivos**

General

- Brindar asesoría técnica sobre temas agronómicos, tecnología agrícola, equipo multimedia, botánica, fertilizantes, suelos, ingeniería agrícola, etc. En el municipio de Patzité.

Específicos

- Asesorar técnicamente a la OMP para la planificación, interpretación de documentos y toma de decisiones
- Brindar asesoría a los agricultores de Patzité con respecto a sus cultivos.
- Capacitar a los agricultores con tecnologías actuales y sustentables

#### **3.3.2 Metodología**

##### **Etapas I**

Se instaló un escritorio dentro de la OMP en donde permanecería el epesita realizando trabajos varios y atendiendo las cuestiones que se presentaran a la OMP, al mismo tiempo atendiendo a los agricultores, se hizo público por medio de las reuniones de Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE) que estaría una persona brindando servicio a los agricultores que requirieran asistencia técnica.

### **Etapall**

Se preparó un programa de capacitaciones en coordinación con los COCODES (Consejos Comunitarios de Desarrollo) y se invitó a técnicos del MAGA y al Ingeniero Agrónomo Josué Vásquez del ICTA quien cuenta con gran experiencia en poda de frutales.



**Figura 29. El Ingeniero Josué Vásquez, impartiendo la capacitación sobre poda en frutales**

### **Etapa III**

Se invitó a los agricultores a recibir las capacitaciones de parte del Ingeniero Josué Vásquez en donde se aprendió la forma correcta de realiza un injerto, las variedades recomendables para el municipio de Patzité que principalmente es la diamante en el melocotón y la variedad Anna en manzana por sus condiciones resistentes al transporte y por ser variedades tempraneras que ayudan a evitar enfermedades fungosas. Así mismo se impartió el procedimiento correcto para realizar podas utilizando sierras y tijeras.

### **EtapaIV**

Realización de visitas a las plantaciones de los agricultores que llegaron a solicitarlas en las cuales se pudo visitar a agricultores de todas las aldeas en cultivos como tomate, mora, maíz, aguacate, manzana, melocotón, entre otros.

### **EtapaV**

La realización de visitas y capacitaciones sobre injerto, podas y manejo de frutales en las diferentes aldeas del municipio.



**Figura 30. Grupo de agricultores de Patzité visitando Quetzaltenango**

### **3.3.3 Resultados**

1. Se mantuvo un permanente apoyo a la OMP para resolver dudas con respecto a temas de agricultura y ambiente, apoyo en la realización de proyectos y gestiones

en coordinación con el MAGA y el MARN. Lectura de mapas, interpretación de documentos, uso de software diversos como Microsoft office.

2. La asistencia técnica a doce agricultores con los que se mantuvo la comunicación a quienes se les brindó asistencia técnica en temas variados como hortalizas, granos básicos y frutales.

**Cuadro 17. Agricultores que participaron en actividades de asistencia técnica.**

No.	Nombre	Aldea
1	Manuel Aguaré	Casco Urbano
2	Don Juan Sajbín	Pasajcap
3	Don Miguel Cortes	Chuicojonop
4	Don Juan Soc	Chuicojonop
5	Diego Lux	Pachaj
6	Ismael Lux	Casco Urbano
7	Miguel Carrillo	Paraxomolo
8	Us Quinilla	Pachaj
9	Antonio SocUs	Chuicojonop
10	José Chivalan	Chuamarcel
11	José Chití León	Chuamarcel
1	Rosa CalelBatz	Chuicojonop

3. Se realizaron negocios entre los agricultores de Patzité y proveedores de semilla, agroquímicos, para la producción de tomate y otras hortalizas con lo que se iniciaron negocios y la implementación de nuevas tecnologías.
4. Se realizó un viaje a Quetzaltenango en el cual asistieron 9 agricultores en donde pudieron observar cultivos de hortalizas bajo invernadero como tomate, pimiento, repollo, cebolla en donde agricultores locales compartieron su experiencia con los visitantes.

5. Realización de capacitaciones en las diferentes aldeas del municipio sobre injerto, podas y manejo de frutales.

### **3.4 Plan para el manejo de desechos sólidos**

La producción de basura, es un problema de todas las ciudades a nivel mundial, a causa del mal manejo que se le da a los desechos y la cantidad de productos no degradables que se generan, estos desechos mal manejados son fuentes de contaminación, pues los montones de desechos están mezclados con papeles con tinta, vidrios, metales y plásticos que son productos no biodegradables lo que contamina los suelos, producen líquidos contaminantes que al entrar en contacto con fuentes de agua, las contaminan, producen gas metano que es de tipo invernadero, tóxico en grandes cantidades y tiene muy mal olor, estos depósitos son adecuados para la reproducción de algunos insectos como mosquitos y moscas que transmiten enfermedades, por lo que el mal manejo de los desechos causa enfermedades en plantas, animales y a los seres humanos, además de esto el aspecto del paisaje se ve deteriorado por los montones de basura y los animales e insectos que atrae.

Según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN), la mayor parte de los desechos del País son depositados en barrancos, terrenos baldíos o en el peor de los casos en ríos. Estos desechos sólidos, como por ejemplo el papel, vidrio, plástico, metal, materia orgánica entre otros, pueden ser separados para luego venderlos a empresas que los transforman en materia prima. Por lo que al separar los desechos se está evitando la contaminación al ambiente y además de eso se pueden obtener ganancias económicas.

Según el código municipal, en su artículo 68 inciso “a”, una de las obligaciones de las municipalidades de Guatemala es la recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos; limpieza y ornato.

Por tales motivos es de carácter urgente la creación de proyectos que mejoren el manejo de los desechos.

La creación de un proyecto destinado a manejar adecuadamente los desechos del municipio de Patzité, contribuiría a iniciar un proceso de cultura del manejo adecuado de los desechos, disminuir la contaminación provocada al ambiente, reduciría los desechos que dan mal aspecto a los paisajes, promovería el empleo en el municipio y generará ingresos para la municipalidad.

### **3.4.1 Objetivos**

#### General

- Realizar un manejo adecuado de los desechos sólidos en el municipio de Patzité

#### Específicos

- Promover una cultura de manejo adecuado de los desechos sólidos
- Realizar un plan en donde se detalle los beneficios del manejo adecuado de los desechos en el municipio de Patzité

### **3.4.2 Metodología**

#### **Etapa I**

Toma de datos sobre diferentes temas como, la cantidad de desechos que genera una persona, los requerimientos de terreno necesarios para la construcción de un relleno sanitario y una planta de tratamiento, características que debe tener un terreno para usarlo como relleno sanitario, los precios a los que se compran los desechos separados, entre otros datos de interés.

#### **Etapa II**

Realización de un estudio en base a los datos obtenidos que ampliará a la municipalidad de Patzité sobre los requerimientos necesarios y los beneficios que traerá la implementación de una planta de manejo de desechos sólidos y un relleno sanitario tanto para el municipio como para aldeas cercanas a él.

#### **Etapa III**

Presentación del plan a la municipalidad de Patzité y al COCODE del casco urbano para su discusión y para su implementación en conjunto con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

### 3.4.3 Resultados

#### 3.4.3.1 Cantidad de desechos sólidos en Patzité

Según estudios realizados por el MARN, en Guatemala se produce un promedio de 0.5 kg (1.1 libras) de desechos sólidos por persona al día, de esta cantidad aproximadamente el 60% del peso son desechos orgánicos, el 20% son productos reciclables y el resto (20%) son productos que necesitan ser tratados en un relleno sanitario para evitar la contaminación del ambiente.

Según el censo realizado por el INE en el municipio de Patzité habitan alrededor de 6,200 personas para el año 2010. Según estas bases calculamos la cantidad mensual de desechos sólidos que se producen en el municipio.

Total de habitantes en el Patzité	6,200
Cantidad de desechos por habitante al día(Lb)	1.1
Total de desechos generados al día (qq)	68
Total de desechos generados al mes (qq)	2,040
Cantidad de desechos orgánicos al mes (qq)	1,226
Cantidad de desechos reciclables al mes (qq)	407
Cantidad de desechos no reciclables al mes (qq)	407

El cuadro anterior nos indica las cantidades de desechos que se general en el municipio al mes, de esta cantidad de desechos una gran parte es la que forma los botaderos en los barrancos, terrenos baldíos, los desechos orgánicos depositados en las áreas boscosas o de cultivos no causan problemas cuando no son grandes cantidades pero en el caso del casco urbano que es donde más se genera desechos por el comercio, se ve afectado por la contaminación y esta contaminación es trasladada hacia el municipio de Chichicastenango provocando la contaminación del ambiente, se podría pensar que al depositar los desechos en otro municipio estamos solucionando el problema, pero esto no es cierto porque las enfermedades, contaminación y problemas que se produzcan en un área determinada a la larga afectan a los vecinos y al país entero, ahora veamos las cantidades de desechos que se generan en el casco urbano.



Total de habitantes en el casco urbano	1350
Cantidad de desechos por habitante al día(Lb)	1.1
Total de desechos generados al día (qq)	15
Total de desechos generados al mes (qq)	445
Cantidad de desechos orgánicos al mes (qq)	267
Cantidad de desechos reciclables al mes (qq)	89
Cantidad de desechos no reciclables al mes (qq)	89

#### 3.4.4 Propuestas para la solución

En primer lugar se debe tomar en cuenta que para la solución de este problema se requiere de tiempo para crear en las personas un hábito de manejo adecuado de los desechos, como bien es sabido en Guatemala tenemos la costumbre de botar los desechos en la calle y si los depositamos en recipientes mezclamos todos los desechos, lo cual hace muy difícil trabajar los desechos, a pesar de lo anterior es importante recordar que todo problema tiene solución si le dedicamos el interés y las fuerzas necesarias.

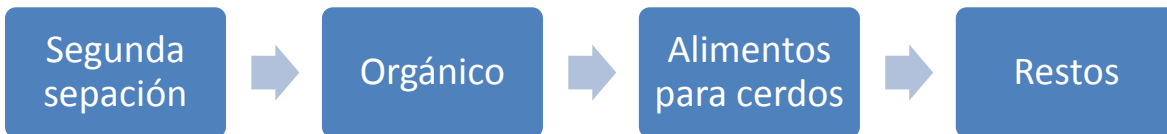
Se necesita de la colaboración de las personas para que separen los desechos que generen en sus hogares que es de donde proviene la mayoría de desechos, a cambio de esto se les remunerará una cantidad de dinero, es decir se les comprará los desechos separados.

Por tales motivos es necesario empezar con campañas educativas en donde se les enseñe a los habitantes de Patzité que para solucionar este problema deben seleccionar su basura en por lo menos dos grupos, el grupo de lo orgánico y el grupo de lo inorgánico.

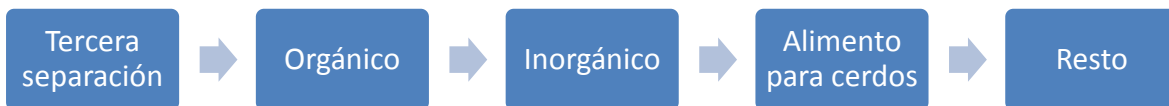


Lo orgánico estará conformado por cascarras de vegetales, servilletas de papel, semillas, hojas vegetales, caña de maíz, restos vegetales de cosechas y estiércol de ganado, estos materiales son los adecuados para el compostaje, es decir para producir abono orgánico.

El resto de materiales se depositaran como de costumbre en los botaderos, con esta separación se estará dando el primer paso, con el que se disminuirá la cantidad de desechos a la mitad y se contará con la materia prima para producir abono orgánico el que pueden comprar los agricultores del municipio, el proceso para la obtención de abono orgánico se detalla más adelante.



Una segunda separación se puede realizar al separar los alimentos cocinados para alimentar cerdos, estos alimentos cocinados se separan ya que luego de cocinados es más difícil su compostaje y es preferible usarlos como alimento para cerdos.



Luego de lograr lo anterior se puede dar el siguiente paso, el cual consiste en separar los materiales reciclables, como papel, plástico, metales y vidrio, estos materiales deben estar limpios y de preferencia separados, para poderlos vender a empresas de reciclaje quienes para el año 2010 los venden a los siguientes precios:

Material	Precio/ qq	Precio /Ton	Empresa	Teléfono	Ubicación
Plásticos	Q. 100.00	Q.2,200.00	Reciclados de Centro América S.A.	2326-5684 57089352	Ciudad capital, Chimaltenango
Metales	Q. 100.00	Q.2,200.00	Maya Quetzal	2328-8484	Escuintla
Vidrio	Q. 22.45	Q. 493.90	VICAL	7755-0070	Quiché
Papel	Q. 30.00	Q. 660.00	DISO	2221-1372	Ciudad capital

Para conseguir que los habitantes colaboren separando y llevando estos materiales será necesario comprarlos a los habitantes de Patzité por libra, a un 40-60 % del precio que ofrecen las empresas de reciclaje s personas de Patzité y almacenarlas en una bodega en

Patzité de alrededor de 16 metros cuadrados, para luego venderlos a los centros de acopio en diferentes lugares del país.

#### 3.4.4.1 Preparación de abono orgánico

Vale la pena mencionar que el abono orgánico presenta muchos beneficios para los cultivos pues contiene una gran cantidad de nutrientes que completan la nutrición de las plantas, mejora la calidad de los suelos haciendo que mantengan por más tiempo su humedad, provee de microorganismos beneficiosos para los cultivos, protege a las plantas de enfermedades, entre otros beneficios, lo que hace atractivo este tipo de proyecto ya que el abono orgánico puede venderse fácilmente para mejorar los cultivos del municipio.

Para tratar una cantidad de 230 quintales de desechos orgánicos, es suficiente con un terreno de 1250 metros cuadrados, equivalente a dos cuerdas, de 25 metros, este terreno es suficiente para trabajar los desechos orgánicos del casco urbano durante los próximos 5 años.

Se recomienda la producción de abono de lombrices ya que es el de mejor calidad entre los abonos orgánicos y se puede aprovechar la producción de lombrices para alimentar animales domésticos, las lombrices viven mejor a temperaturas de 25 C promedio, es necesario comprar un termómetro para medir la temperatura del compost.

Es importante mantener un pH neutro, es decir que no sea alcalino ni ácido, si las lombrices no se desarrollan bien o tratan de huir del compost quiere decir que el pH no es el adecuado. Para medir el pH es posible usar tiras de papel para medir pH que venden en las farmacias. Un pH neutro será de número 7.



**Figura 31. Los desechos sólidos no reciben ningún manejo.**

La lombriz necesita de mucha humedad y nunca debe de secarse por lo que es importante estar al tanto de ellas para aplicarles agua limpia alrededor de un día sí y un día no y en días secos y calurosos se debe observar cada día.

Utilizar 10 partes de caña de maíz por una parte de estiércol de animal y sobre eso agregar un máximo de 5 partes de restos de materia orgánica.

Preparar cuatro áreas

1. Área 1, para recibir los desechos que servirán como alimento para la lombriz.
2. Área 2, el pre compostaje, para la preparación de los desechos.
3. Área 3, de compostaje para colocar las camas de cultivo con las lombrices trabajando.
4. Área 4, para colocar el producto cosechado.

Luego de preparar los desechos puede colocar los desechos en camas de 80 cm a un metro de ancho por la longitud que le convenga.

Aplicar los desechos por capas de 30 cm de altura, esto se debe humedecer y colocar aproximadamente una libra de lombrices por cada metro de longitud de la cama. Encima de las lombrices se debe colocar una pequeña capa de desechos orgánicos aproximadamente de 1 cm de alto y sobre esto una capa de paja.

Cuando las lombrices hayan terminado de degradar esta cantidad de desechos se debe aplicar otra capa de desechos de 40 cm. Luego de lo anterior se debe extraer las lombrices y utilizar el abono.

Cuando se observa el desecho fragmentado, con una apariencia semejante a café molido; el grano es pequeño y suelto, además la lombriz se observa delgada debido a la falta de alimento es tiempo de cosechar el abono, para esto se debe separar las lombrices.

Para separar las lombrices se puede agregar una pequeña cantidad de desechos orgánicos pre compostados en una o varias esquinas de la cama durante 3 días para que las lombrices se agrupen en ese sitio y así poder separarlas. Esto se puede repetir dos o tres veces hasta extraer todas las lombrices.

Preferiblemente el abono se debe aplicar a los cultivos en el menor tiempo posible, pero se puede empacar y almacenar en lugares frescos con un máximo de 30% de humedad.

No aplicar en el lombricompost, cascara de cítricos, huesos, carne o leche. Entre los principales enemigos de las lombrices están: Los agroquímicos, el ciempiés, las hormigas, los pájaros, ratas, gorgojos, sapos.

Las lombrices se utilizan para hacer harina con la que se fabrica alimento para humanos y pueden usarse como alimento para animales o para seres humanos.

En los terrenos para la agricultura se recomienda aplicar una cantidad de 400 lb de abono de lombrices por cuerda de 25 m<sup>2</sup>. En Guatemala una libra de lombrices de buena calidad se vende puede vender a un precio de aproximadamente a Q.100.00. Y un quintal de abono orgánico de lombrices se vende aproximadamente a Q.60.00, pero para la producción de Patzité se puede vender a un precio de Q.40.00 con lo que se está logrando un ingreso. El señor Manuel Aguaré del casco urbano de Patzité tiene experiencia en trabajar con lombrices.

#### **3.4.4.2 Relleno sanitario**

Los materiales que no puedan ser vendidos ni transformados en abono orgánico se deben, depositar en un relleno sanitario. Para la realización de un relleno sanitario sencillo pero funcional se debe adquirir un terreno que este separado o lejos de cualquier fuente de agua y que el suelo sea muy arcilloso, esto es lo que comúnmente llamamos “talpetate” para que los residuos líquidos no se infiltren en el suelo, con un terreno de dos cuerdas de 25 metros podemos

Este terreno servirá para implementar un relleno sanitario, en este, a medida que se va colocando la basura, ésta es compactada para que ocupe el mínimo espacio y cubierta con una capa de tierra y otros materiales para posteriormente cubrirla con una capa de tierra que ronda los 20 cm de grosor para evitar malos olores y sobre esta depositar otra capa de basura y así sucesivamente hasta que el relleno sanitario se da por saturado, luego de esto, se coloca una plantación de árboles para aprovechar el área y mejorar la degradación de los residuos. En un relleno sanitario bastante tecnificado, es posible

aprovechar los gases como combustible. Con todo esto se esta disminuyendo la contaminación del ambiente.

Este relleno sanitario con una profundidad de 2 metros tiene capacidad para 27,060 quintales de basura compactada, esto es suficiente para colocar los desechos del casco urbano de Patzité durante los siguientes cinco.

La ubicación de la bodega puede estar cerca del casco urbano, el terreno para manejar los desechos orgánicos y transformarlos en abono orgánico puede estar en alguna aldea cercana al casco urbano y el terreno en donde se depositen los demás restos no aprovechables puede estar en cualquier lugar en donde el terreno sea talpetate y lejos de fuentes de agua, pero si puede conseguirse un terreno para realizar las tres fases será mas fácil para evitar el transporte.

#### 3.4.4.3 Costos del proyecto

No.	Detalle	Cantidad	Precio	Total
1	Cuerdas de terreno	5	Q. 20,000.00	Q.100,000.00
2	Construcción de bodega	1	Q.200,000.00	Q 200,000.00
3	Trabajo de maquinaria (días)	6	Q. 1,000.00	Q. 12,000.00
3	Equipo para manejar aboneras	1	Q. 2,000.00	Q. 2,000.00
	Total			Q.314,000.00

#### 3.4.4.4 Costos de operación (mensual)

No.	Detalle	Cantidad	Precio	Total
1	Personal	2	Q. 1,800.00	Q 3,200.00
2	Administrador / educador	1	Q. 3,000.00	Q. 3,000.00
3	Compra de desechos separados			Q 2,500.00
3	Gastos varios			Q. 1,500.00
	Total			Q.10,200.00

### 3.4.4.5 Ingresos esperados (mensual)

Este proyecto contará con ingresos mensuales provenientes de la venta de los productos colectados en el municipio. Pero estos ingresos se lograrán luego de contar con el apoyo de los habitantes del municipio de Patzité.

No.	Detalle	Cantidad	Precio	Total
1	Cuota de recolección de desechos	225	Q. 15.00	Q. 3,375.00
2	Venta de abono orgánico (qq)	100	Q. 40.00	Q. 4,000.00
3	Venta de papel (qq)	25	Q. 30.00	Q. 750.00
4	Venta de metales (qq)	4	Q. 100.00	Q. 400.00
5	Venta de vidrio (qq)	15	Q. 22.45	Q. 269.40
6	Venta de plástico (qq)	2	Q. 100.00	Q. 200.00
	Total			Q. 8,994.40

Para calcular las cantidades de material que se recibirá se tomo como base los datos de los estudios realizados por la municipalidad de Guatemala, pero estas cantidades pueden ser mayores, según la colaboración de la población.

Este proyecto requerirá contratar a por lo menos dos personas para que trabajen recibiendo los materiales para reciclar y los desechos orgánicos, cargar los vehículos para transportar los materiales colectados, manejar las aboneras y vender el abono orgánico a los agricultores. Además se necesitará de una persona responsable del funcionamiento del proyecto, mejoras en el mismo así como de campañas educativas para la población.

Para la ejecución de este proyecto es importante contar con la asesoría del ministerio de ambiente o de algún ingeniero certificado para realizar estudios de impacto ambiental.

Se debe supervisar constantemente el buen funcionamiento de este proyecto por las autoridades de la municipalidad y por los habitantes del municipio.

Para la comercialización se deberá contar vehículos como camiones o pick ups, que puede ser contratados por la municipalidad, para realizar el transporte de los materiales hacía donde se reciban.

### **3.5 Realización de Autodiagnóstico Municipal con PREMACA**

El Programa Regional de Medio Ambiente en Centroamérica – PREMACA es un esfuerzo del gobierno del Reino de Dinamarca para apoyar el mejoramiento de la situación ambiental en la región, para lo cual se cuenta con un presupuesto total de aproximadamente USD 42 millones(MARN, 2011).

En su primera fase de ejecución de 2006 hasta 2010, el Programa contempla apoyar tanto al sector público (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, Autoridades Nacionales de Ambiente y Municipalidades) como al sector privado organizado (Ecoempresas y cadenas productivas), así como organizaciones de investigación e incidencia ambiental que realizan actividades para mejorar la gestión ambiental a nivel local, nacional y regional.

La contribución del Gobierno de Dinamarca para el financiamiento del Componente asciende a US\$.10.3 millones. Los recursos de la donación serán implementados en procesos de fortalecimiento de las competencias municipales en gestión ambiental en general y en la gestión de los servicios públicos ambientales, así como en procesos de planificación y construcción de obras de infraestructura ambiental en los municipios de Santa Cruz del Quiché y de Cobán, Alta Verapaz (objetivo 1 y 2)(MARN, 2011).

Una de las actividades que este programa contempla es la realización de un auto-dianóstico por parte de las municipalidades en la cual PREMACA brinda la asesoría y las herramientas para la realización del auto-diagnóstico con el fin de que cada municipalidad pueda observar de manera integral la manera en que está desarrollando sus actividades e identificar los aspectos en donde tiene deficiencias para realizar mejoraras.

Por tal motivo el Alcalde y el consejo Municipal de Patzité han solicitado la realización del auto-diagnostico al epesista Dennis Reyes con el apoyo de la OMP.



### 3.5.1 Objetivos

Realizar un estudio sobre las gestiones y proyectos que realiza la Municipalidad de Patizité para verificar la calidad y transparencia de las mismas.

### 3.5.2 Metodología

#### Etapa I

Recibir capacitaciones sobre la obtención de datos y uso de la herramienta para el autodiagnóstico. En conjunto con el coordinador de la oficina municipal de planificación, se asistió a una sesión de trabajo en el hotel Gumarkaj, Quiché, en la cual se nos expuso ampliamente la manera correcta en que se debía trabajar el auto diagnóstico, se nos presentó el documento que incluía cada indicador y sub indicador, explicación sobre cada indicador y la manera de evidenciar la puntuación que debíamos colocar en cada indicador. Se nos entregó un instructivo para llenado del instrumento de auto evaluación.

Cada indicado estaría formado por algunos sub indicadores, a cada sub indicador debe colocársele una calificación de la siguiente manera:

- a. Color rojo, prácticas municipales inaceptables
- b. Color amarillo, prácticas municipales debajo de lo aceptable
- c. Color verde, prácticas municipales aceptables.

Según los resultados del auto diagnóstico el instrumento indicará el color que le corresponde a cada sub indicador, para los indicadores se colocará el color del sub indicador que este con peor resultado, por ejemplo si un indicador esta conformado por cinco sub indicadores de los cuales tres están de color verde, uno de color amarillo y uno de color rojo, el indicador debe colocarse de color rojo.

En base al código municipal y a buenas prácticas de las gestiones municipales, los indicadores que se evaluarán son los siguientes:

1. Municipalidad administradora con responsabilidad y calidad
2. Municipalidad asociada y vinculada
3. Municipalidad participativa

4. Municipalidad fiscalmente responsable
5. Municipalidad jurídicamente ordenada
6. Municipalidad comunicativa y fiable
7. Municipalidad con finanzas sanas
8. Municipio comunicado interna y externamente
9. Municipalidad promotora del turismo
10. Municipalidad prestadora de servicios públicos
11. Municipalidad promotora del cuidado del sistema de abastecimiento
12. Municipalidad promotora del cuidado del sistema de aguas
13. Municipalidad limpia y responsable de sus residuos sólidos
14. Municipalidad promotora del cuidado de sus recursos naturales
15. Municipalidad promotora del territorio ordenado
16. Municipalidad promotora de la educación ambiental

### **Etapall**

Obtención de datos y presentación de evidencias. Dependiendo de las actividades que cada empleado de la Municipalidad de Patzité ejercía, se le asignó uno o dos indicadores con sus respectivos sub indicadores para que cada persona buscara las evidencias necesarias para justificar la situación en cada indicador. Se realizó la presentación del instrumento para el auto diagnóstico a los empleados de la municipalidad.

Se les dio un tiempo de dos semanas para entregar los resultados y las evidencias, al término de una semana se consultaron para observar avances y aclarar dudas, luego de dos semanas se presentaron los resultados a las autoridades de la municipalidad y a PREMACA para su corroboración.

### **Etapalll**

Luego de haber entregado el documento con los resultados y las evidencias a los representantes de PREMACA, se esperó una semana en lo que ellos corroboraban la veracidad y objetividad de los resultados obtenidos en base a las evidencias para luego presentar los resultados en un documento elaborado por ellos mismos que serviría para mejorar las operaciones de la municipalidad.

### 3.5.3 Resultados

Luego de la verificación se presentaron los siguientes resultados.

Se acordó que aunque tanto los indicadores amarillos como los rojos son susceptibles a mejoras, como prioridad únicamente los indicadores rojos se tomarán como susceptibles de mejora.



Figura 32. Compartiendo las bases del auto diagnóstico al personal de la municipalidad.

Cuadro 18. Resultados globales del auto diagnóstico, elaboración propia.

Resultado del indicador	Auto diagnóstico	Verificación
Verde: logros aceptables de calidad local	2	2
Amarillo: Prácticas municipales debajo de lo aceptable	5	3
Rojo: prácticas municipales susceptibles de mejora	9	11

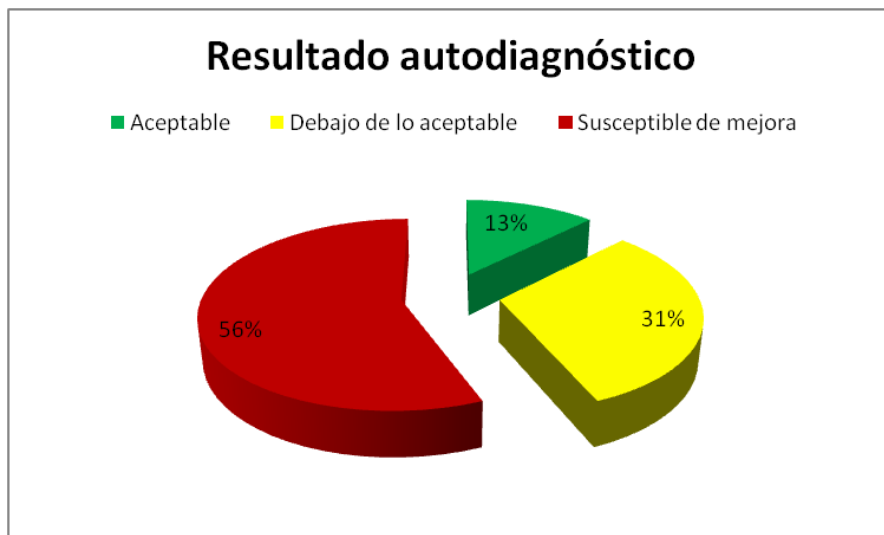


Figura 33. Resultados del auto diagnóstico antes de su verificación.

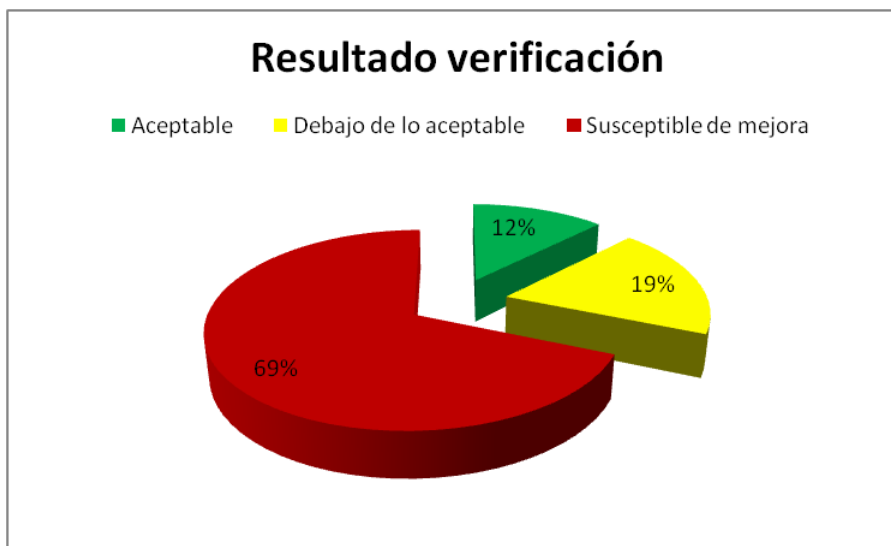


Figura 34. Resultados del auto diagnóstico luego de la verificación.

Cuadro 19. Resultado individual de cada indicador, elaboración propia.

Indicadores	Auto diagnóstico	Verificación
1. Municipalidad administradora con responsabilidad y calidad		
2. Municipalidad asociada y vinculada		
3. Municipalidad participativa		
4. Municipalidad fiscalmente responsable		
5. Municipalidad jurídicamente ordenada		
6. Municipalidad comunicativa y fiable		
7. Municipalidad con finanzas sanas		
8. Municipio comunicado interna y externamente		
9. Municipalidad promotora del turismo		
10. Municipalidad prestadora de servicios públicos		
11. Municipalidad promotora del cuidado del sistema de abastecimiento		
12. Municipalidad promotora del cuidado del sistema de aguas		
13. Municipalidad limpia y responsable de sus residuos sólidos		
14. Municipalidad promotora del cuidado de sus recursos naturales		
15. Municipalidad promotora del territorio ordenado		
16. Municipalidad promotora de la educación ambiental		

### **3.5.3.1 Logros de calidad local del municipio de Patzité (verdes verificados)**

1. Los gastos por salarios representan un indicador aceptable en comparación con la totalidad de los gastos corrientes.
2. El municipio posee una capacidad comprobada de gestión.
3. Se cumple con lo estipulado por la ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural para garantizar la participación ciudadana.
4. Se cuenta con un registro de las ONG's, asociaciones civiles y comités existentes en el municipio.
5. Se cuenta con un procedimiento de recepción y recolección de quejas y se le da seguimiento.
6. Se informa a la población de los programas ejercidos y del destino de los recursos. Se dan a conocer los informes de Contraloría General de Cuentas de la Nación. La ciudadanía tiene acceso a la cuenta pública municipal y se cuenta con asesoría financiera permanente (Auditor).
7. La municipalidad realiza los presupuestos de manera participativa y ha modernizado y hecho eficientes sus procedimientos y controles administrativos.
8. Es una municipalidad considerada solvente.
9. El municipio está comunicado interna y externamente y se cuenta con adecuadas vías de comunicación al exterior.
10. La municipalidad presta el servicio de barrido en el casco urbano.
11. La municipalidad presta el servicio de mantenimiento de calles y avenidas eficientemente.
12. Se cobra una tarifa por la prestación del servicio de agua potable.
13. Se cuenta con un servicio de alcantarillado en el casco urbano.

### **3.5.3.2 Sugerencias de fortalecimiento (Indicadores Rojos).**

1. Crear la dependencia de los servicios públicos, elaborar y publicar los reglamentos de los servicios y actualizar la base de datos de los usuarios.
2. Tratar de equilibrar el personal de campo con el administrativo ya que hay más administrativo.

3. Mejorar la interacción de la municipalidad con organizaciones de gobierno y no gubernamentales.
4. Fortalecer los ingresos propios de la municipalidad.
5. Actualizar el registro catastral y crear la dependencia del cobro del OUSI con el poder coercitivo del juzgado de Asuntos Municipales.
6. Elaborar la reglamentación y normativas jurídicas suficientes bajo la asesoría permanente del juzgado municipal (Figura constitucional que debería ser creada)
7. Destinar un rubro para el sector turismo dentro del municipio, que contemple también la gestión eficiente de los servicios públicos.
8. La municipalidad debe apoyar a los comités de agua del área urbana y rural monitoreando continuamente la calidad y continuidad del servicio.
9. Amplia la cobertura del servicio de recolección de basura, cobrando una tarifa apropiada y mantener los registros necesarios.
10. Conocer y cumplir el reglamento emitido por el MARN en relación a las descargas de aguas residuales, disponible en la pagina del MARN [www.marn.gob.gt](http://www.marn.gob.gt)
11. Realizar un plan de acción para la conducción y tratamiento de aguas residuales y planta de tratamiento con apoyo internacional.
12. Realizar un estudio económico del costo del drenaje y considerar la posibilidad de una cuota mensual.
13. Solicitar el documento de la Comisión Nacional Para el Manejo de los Desechos Sólidos (CONADES) al MARN en cuanto al manejo de desechos sólidos. Leerlo para poder implementarlos en la medida de lo posible en el municipio, este documento también está disponible también el la pagina del MARN.
14. La municipalidad debería estar informada con la disposición final de los residuos peligrosos para evitar problemas a la salud.
15. Lograr que la población en general se inscriba en el tren de aseo e incrementar el valor de la tarifa por recolección.
16. Elaborar un plan de ordenamiento territorial para los próximos 10 años.
17. A través de la oficina forestal municipal impulsar charlas de sensibilización a nivel municipal fomentando la educación ambiental con el apoyo de instancias del estado y ONG´s.

18. Realizar acciones de la municipalidad para conocer los reglamentos (Se recomienda leer leyes y reglamentos relacionados al ambiente).

### **3.5.3.3 Recomendaciones Generales**

Poner mayor atención en aquellos indicadores que están en rojo, sin descuidar los de color amarillo y consolidar los que están de color verde. No es necesario seleccionar todos y emprender plan para pasarlos a verde. Se debe priorizar los tres o cuatro indicadores que tienen mayor impacto en la gestión ambiental municipal.

## **3.6 Producción de Hortalizas**

Se preparó un programa de capacitaciones en coordinación con el coordinador de CONALFA (Comité Nacional de Alfabetización), los presidentes de los COCODES (Consejos Comunitarios de Desarrollo) y se invitó a técnicos del MAGA

### **3.6.1 Objetivos**

1. Incentivar a la población de Patzité por medio de alimentos a cambio de trabajo para que promuevan su propio desarrollo.
2. Capacitar a los grupos organizados de CONALFA en temas referentes a la agricultura.

### **3.6.2 Metodología**

#### **Etapa I**

Se estableció un acuerdo entre las sedes de Quiché del MAGA y CONALFA en donde el especialista que brinda asesoría en el municipio de Patzité tendrá que capacitar a los grupos de CONALFA con respecto a la elaboración de filtros de agua caseros, acequias y granos básicos que los estudiantes tendrán que elaborar en sus parcelas, por lo cual además de mejorar los resultados en la producción se le estará entregando una ración de alimentos a cada familia que realice el filtro y las acequias además de recibir las capacitaciones.

#### **Etapa II**

En primer lugar se procedió a visitar los diferentes grupos organizados de CONALFA en donde se les capacitaba sobre la elaboración de filtros caseros con los cuales se aprovecha las aguas provenientes del lavadero para la agricultura. En la elaboración de

las acequias se pretende que los estudiantes de CONALFA cuenten con estructuras en las cuales se atrape el agua de lluvia, con lo que se aprovechará el agua para la agricultura. Con respecto a las recomendaciones de granos básicos, se capacitará sobre la producción e implementación de abonos orgánicos, selección de semilla, asociación de maíz y frijol.

### **Etapa III**

Luego de realizar las capacitaciones, los agricultores iniciaron la elaboración de filtros y acequias en sus parcelas, en lo cual debían adquirir por sus propios medios los materiales, que eran maya de plástico, bolsas grandes de plástico, manguera, arena, grava. El epesista debía darle seguimiento a la elaboración de los filtros para que estos fueran funcionales.

### **Etapa IV**

Después de que los filtros y las acequias estaban realizados, se procedió a hacer entrega de los alimentos a las 41 familias que cumplieron con los requisitos, a quienes se les entregó, 100 libras de maíz, 32 libras de frijol, 56 libras de harina y 4 botellas de aceite.

#### **3.6.3 Resultados**

1. Se capacitó a todos los grupos organizados de CONALFA del municipio de Patzité sobre la elaboración de filtros para el aprovechamiento de agua del lavadero en la agricultura, sobre la realización de acequias para el aprovechamiento del agua y sobre técnicas en la producción de granos básicos.



**Figura 35. Estudiantes de CONALFA recibiendo capacitación sobre fabricación de filtros.**

2. La elaboración de 41 filtros y 41 parcelas con acequias con lo que se aprovechará de mejor manera el recurso hídrico y proveerá de este en la época seca para la agricultura.



3. Entrega de alimentos por parte del MAGA a las familias que cumplieron con la elaboración de filtros y acequias.

### **3.7 Conclusiones Generales**

1. En el municipio de Patzité, se sembraron 10,000 arboles de especies forestales.
2. Se capacitó a 46 personas y 224 niños sobre la importancia de la reforestación, cuidado del ambiente y el procedimiento para el cuidado de especies forestales.
3. Con el apoyo de la municipalidad y los habitantes de Patzité, se sembró 10,000 arboles de especies forestales en el municipio de Patzité.
4. Se le brindó asistencia técnica permanente durante 10 meses a la municipalidad de Patzité y a 12 agricultores del municipio.
5. Para la realización de un proyecto sobre el manejo de desechos sólidos se requiere de una inversión inicial de alrededor de Q.315,000.00 y los costos de operación estarán alrededor de los Q.11,000.00 mensuales y los ingresos alrededor de Q.8,000.00 con lo que la municipalidad tendría que pagar mensualmente alrededor de Q.3,000.00 mensuales.
6. El proyecto del manejo de desechos consta de tres fases, en primer lugar el aprovechamiento de los desechos orgánicos al transformarlos en abono, en segundo lugar el aprovechamiento de los desechos inorgánicos que se pueden reciclar y en la fase final la disposición adecuada de los restos de desechos que no pueden ser aprovechados.
7. En la elaboración del auto diagnóstico municipal en coordinación con PREMACA se determinó que la municipalidad de Patzité presenta actividades aceptables en un 12% pero al mismo tiempo presenta un gran interés por mejorar sus gestiones, a través de la transparencia, eficiencia en la utilización de sus recursos y la realización de proyectos en acuerdo con sus habitantes.
8. Con respecto a la implementación de filtros caseros y acequias, los estudiantes de CONALFA tuvieron la experiencia de realizar estos filtros con los que se aprovechó de mejor manera el uso del recurso hídrico y a cambio de este trabajo recibieron una ración de alimentos de parte del MAGA.

### **3.8 Recomendaciones Generales**

1. Promover una cultura del cuidado de las áreas forestales, reforestación a través de charlas en las escuelas y grupos organizados instruyendo sobre la importancia de la reforestación, los daños que causa la deforestación y el manejo adecuado de plantaciones forestales.
2. Aprovechar al máximo la asesoría técnica de programas estatales y de organizaciones no gubernamentales para obtener mayores rendimientos en la producción agrícola, así como la comercialización de sus productos con el fin de mejorar sus ingresos.
3. Instruir a los habitantes del municipio para darle un adecuado manejo a los desechos sólidos por medio del reciclaje y la implementación de rellenos sanitarios.
4. Con respecto a las gestiones municipales se recomienda realizar las acciones que indica los resultados del auto diagnóstico realizado en conjunto con PREMACA con lo que se estará brindando mejores servicios a los habitantes del municipio.
5. Capacitar a los agricultores en técnicas para el mejor aprovechamiento del recurso hídrico ya que escasea mucho en la época seca y la producción desciende a cero.

### **3.9 Bibliografía**

1. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, GT). 2011. Descripción del componente 3A de PREMACA: apoyo al proceso de la Gestión Ambiental descentralizada en Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 25 jul 2012. Disponible en : [http://www.marn.gob.gt/proyectos/p\\_premaca.html](http://www.marn.gob.gt/proyectos/p_premaca.html)