



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**



PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA Y SERVICIOS REALIZADOS
EN EL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS -ICTA-, FINCA
EL OASIS; ESTANZUELA, ZACAPA, 2006.**

**MARLON PAIZ OSORIO
200440214**

CHIQUMULA, NOVIEMBRE DEL 2007.

ÍNDICE GENERAL

Contenido.	Página.
ÍNDICE GENERAL	i
INDICE DE CUADROS	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRACTICA	3
3.1. ANTECEDENTES HISTORICOS	3
3.2. CENTRO DE PRODUCCION, FINCA OASIS, ESTANZUELA, ZACAPA	4
3.2.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA Y ADMINISTRATIVA	5
3.2.2. CLIMA Y ZONA DE VIDA	5
3.2.3. RECURSOS NATURALES	6
3.2.4. RECURSOS FISICO	8
3.3 USO DE LA TIERRA	9
3.4. ANTECEDENTES DE PRODUCCION	9
3.5. IDENTIFICACION Y JERARQUIZACION DE PROBLEMAS	10
4. SERVICIOS REALIZADOS	11
4.1 APOYO ENEL MANEJO AGRONOMICO DE LAS PARCELAS DE MUTA (<i>Bromelia sp.</i>) UBICADAS EN EL –ICTA-, ESTANZUELA, ZACAPA.	11
4.2 SONDEO AGROSOCIOECONOMICO DE LOS LUGARES EN EL ORIENTE DEL PAIS EN DONDE EXISTE MUTA	14

Contenido	Página
4.3 INSTALACION DE PARCELAS DE MUTA (<i>Bromelia sp.</i>) EN DIFERENTES MUNICIPIOS Y DEPARTAMENTOS DEL ORIENTE DEL PAIS.	17
5. CONCLUSIONES	21
1. RECOMENDACIONES	22
2. BIBLIOGRAFÍA	23
3. ANEXOS	24

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.	Contenido	Página
1	Reporte Meteorológico del año 2002 al 2006, para el Valle de la Fragua	5
2.	Flora existente en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA-, Finca el Oasis Estanzuela, Zacapa.	7
3.	Malezas existentes en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola - ICTA-, Finca el Oasis Estanzuela, Zacapa.	7

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala en su afán de servir al pueblo de Guatemala, crea la Unidad Coordinadora de la Práctica Profesional Supervisada –UCPPS-, la cual enlaza con las unidades de producción que prestan servicios a las comunidades rurales y urbanas, de tal manera que los estudiantes pongan en practica todos los conocimientos teórico-prácticos de una manera integral para prestar servicios y contribuir al desarrollo de los agricultores de la región nor-oriental del país y en consecuencia a nivel nacional.

La institución donde se realizó la Práctica Profesional Supervisada - PPS-fue el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, específicamente el Centro de Producción finca Oasis, el cual se encuentra localizado en Estanzuela, Zacapa. El –ICTA-, es la dependencia administrativa y práctica encargada de generar, validar y proveer de tecnología agropecuaria a los pequeños y medianos agricultores, esto con el fin de promover un desarrollo agrícola sostenible.

La Práctica Profesional supervisada tuvo una duración de mes y medio, el cual abarco desde el 15 de junio hasta el 30 de julio del año 2006; durante este periodo se trabajó a tiempo completo. Para poder realizar dicha práctica se procedió a la elaboración de una Descripción General de la Unidad de Práctica, utilizando para la realización del mismo diferentes técnicas de recolección de datos informativos, así como elementos metodológicos como: entrevistas personales, observaciones de campo, hojas cartográficas; las cuales ayudaron a determinar los problemas prioritarios y las necesidades existentes.

Dentro de los servicios prestados dentro del ICTA como parte de la Práctica Profesional Supervisada se tiene: ayuda en el manejo agronómico de las parcelas de muta ubicadas en el instituto, sondeo agrosocioeconómico de los lugares en el oriente del país en donde existe muta y la instalación de parcelas demostrativas en diferentes municipios y departamentos del oriente del país.

El principal problema que se presenta al momento de la domesticación de la planta de piñuela es la falta de conocimientos, en cuanto al manejo agronómico y forma de producción que dicha planta requiere, ya que por muchos años en el oriente del país los campesinos las han utilizado como protección de sus cultivos específicamente para cercos, con lo cual muchas veces se ve amenazada dicha especie por las rozas que los mismos campesinos realizan para poder limpiar los terrenos en donde siembran los cultivos que para ellos representan un beneficio económico; es por ello que el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA- a empezado a desarrollar cierta información agrosocioeconómica que pueda en un momento dado ayudar a los campesinos a producir y manejar de una manera agronómica y sostenible la planta de piñuela, y obtener así de esta planta ciertos beneficios económicos que puedan ayudar al sostenimiento de la familia.

2. OBJETIVOS

GENERAL

Contribuir en la recolección de información agro-socioeconómica de cultivares de muta (*Bromelia sp.*), que ayude a determinar las diferentes formas en las cuales se le puede encontrar en la región, incluyendo formas cultivadas y silvestres, para poder de esta manera iniciar un proceso de caracterización, evaluación y producción.

ESPECÍFICOS

Participar en la instalación de las diferentes parcelas demostrativas de cultivares de muta (*Bromelia sp.*), en el oriente del país.

Contribuir en la recolección de información que servirá de base para determinar la distribución geográfica de la muta (*Bromelia sp.*), en el oriente del país.

Dar a las parcelas demostrativas de muta (*Bromelia sp.*), existentes en el instituto el manejo agronómico que las mismas requieren.

3. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 1970, el gobierno de la república de Guatemala en sus esfuerzos por contrarrestar las importaciones de alimentos, disminuir la constante fuga de divisas y mejorar el nivel de vida de la población en general, puso en marcha el plan nacional de desarrollo agrícola, con énfasis en salud y agricultura. Para atender en forma global las necesidades de crédito, se fundó el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola BANDESA; para la comercialización el Instituto de Comercialización Agrícola INDECA; y para la asistencia técnica la Dirección de Servicios Agrícolas DIGESA.

En 1973, se fundó el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, ICTA; como una unidad descentralizada con autonomía funcional, con el objeto de elevar el nivel productivo de pequeños agricultores para lograr posteriormente un incremento en la producción agropecuaria nacional y reducir la cantidad de productos importados.

El mandato original del ICTA fue el de generar tecnología de producción para pequeños y medianos agricultores dedicados a la producción de granos básicos, aspecto que se resolvió satisfactoriamente con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMIT) y el Centro Internacional de la Papa (CIP).

De 1976 a 1992, el ICTA liberó y/o validó 107 variedades e híbridos de cultivos económicos como ajonjolín, *Sesamun indicum*; brócoli, *Brassica oleracea* var. *Italica*; melón, *Cucumis melo*; cebolla, *Allium cepa*; tomate, *Lycopersicum sculentum*; arveja china, *Pisum sativum* var. *Oregón*; maíz, *Zea mays*; sorgo, *Sorghum bicolor*; arroz, *Oriza sativa* y otros cultivos para la canasta básica familiar y que han satisfecho las expectativas de los productores: resistencia a enfermedades, estabilidad de rendimiento, precocidad, tolerancia a la sequía y productividad, entre algunas de las características evaluadas.

Para que los agricultores pudiesen beneficiarse con los resultados de estas investigaciones, el ICTA desarrolló una estrategia de producción e impulsó una industria de semillas, las cuales son utilizadas y vendidas por algunas empresas semilleras del país.

Con el fin de fortalecer las acciones de generación y transferencia de tecnología agrícola, se formulo una propuesta en junio de 1978, que permitiera ampliar los campos de acción y el ámbito de cobertura del Proyecto de Generación y Transferencia de Tecnología Agrícola y Producción de Semillas (PROGETTAPS). Esta propuesta fue aprobada por la Junta Directiva y llevada a consideración al gobierno de la Republica a través del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, MAGA.

Después de un largo proceso de gestación y de haber sufrido cambios sustanciales en su concepción, PROGETTAPS fue aprobado y puesto en ejecución a principios de 1986 con el financiamiento del Fondo de Inversión para el Desarrollo Agrícola (FIDA).

La metodología de PROGETTAPS tuvo un fuerte punto de apoyo del ICTA, al transferir tecnologías sencillas y de un bajo costo que el agricultor fácilmente podía comprender y adoptar; se seleccionaron los cultivos de grano básicos como: maíz, *Zea mays*; sorgo, *Sorghum bicolor*; arroz, *Oriza sativa*; trigo, *Triticum estivum*; frijol, *Phaseolus vulgaris*; así como también hortalizas, oleaginosas y bovinos de doble propósito, que son las actividades más comunes de los pequeños productores y campesinos.

3.2. CENTRO DE PRODUCCIÓN, FINCA OASIS, ESTANZUELA, ZACAPA

El propietario original de la finca "Oasis", fue Francisco Girón, quien le vendió el terreno a don Oliverio Castañeda, los cuales al morir pasaron a poder de BANDESA, quien le vendió los derechos de propiedad al ICTA.

Desde su creación el centro de producción finca Oasis, ha trabajado en investigación agrícola, inicialmente en 1973 haciendo ensayos en variedades de melón con fines de exportación. En los últimos años ha trabajado con hortalizas de clima cálido como chile, *Capsicum sp*; tomate, *Lycopersicum sculentum*; okra, *Hibiscus sculentum*.

En frutales ha trabajado con mango, *Mangifera spl* Uva, *Vitis vinifera*. En sistemas agroforestales ha trabajado en el manejo de bancos de forrajes como yaje, *Leucaena leucosephala* y madre cacao, *Glirícidia sepium*; a los cuales actualmente se les ha dejado como jardín clonal y producción de semilla.

Actualmente el centro de producción finca Oasis, esta trabajando en frutales exóticos como: guinda china o jujube, *Ziziphus mauritana*; manzana de agua, *Sysygium samaragense* var. Rosada; carambola dulce, *Averrhoa carambola* var. Er-lin Miss; guayaba tailandesa, *Psidium guajaba*. También en la producción de semilla básica de ajonjolí, *Sesamun indician* y una investigación de adaptación y rentabilidad del cultivo de la muta, *Bromelia sp*.

Cuenta con una extensión territorial de 232 manzanas, de las cuales el ICTA hace uso de 14 manzanas en las que se utiliza riego por goteo y en las que se realizan trabajos de investigación y producción de hortalizas de clima cálido. Se encuentra limitada al Norte por la Empresa de Productos de la Tierra Sociedad Anónima, Al Sur y Oeste con la Empresa COAGRO S.A. ambas productoras de melón a quienes el ICTA les arrenda aproximadamente el 70% de sus tierras y al este con la Escuela de Agricultura del Nororiente, EANOR.

3.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA

La finca "Oasis" esta localizada en la región nororiental de Guatemala, en la jurisdicción del municipio de Estanzuela a 4.5 Km del Barrio La Fragua del Departamento de Zacapa; la cual esta conectada con la carretera centroamericana CA-10. La finca esta ubicada en las siguientes coordenadas geográficas: Latitud Norte: 14°57'45" Longitud Oeste: 89°35'17" del meridiano de Greenwich; con una elevación de 215 msnm.

3.2.2 CLIMA Y ZONA DE VIDA

La zona de vida está catalogada según Holdrige, como Monte Espinoso Subtropical y los datos obtenidos, en los últimos cuatro años, por la estación meteorológica ubicada a 2 Km, aproximadamente del centro de producción, nos indican que las condiciones climáticas han fluctuado de acuerdo al siguiente cuadro:

CUADRO 1. Reporte meteorológico del año 1998 a 2005, para el Valle de La Fragua, Zacapa.

AÑO	TEMP. °C	EVAP. mm	VEL. VIENTO Km/hr.	PREC. PLUV. mm	TEMP. MÁXIMA °C	TEMP. MÍNIMA °C	HORAS LUZ
2002	28.2	7.27	4.8	811.9	37.8..	18.2	7.4
2003	29	7.3	4.4	814.3	39	17.5	6.9
2004	28	6.9	4,8	783.8	36.8	15.7	6.7
2005	27.2	6.92	5.0	782.3	30.3	19.4	7.5
X̄	28.1	7.0	4.7	798.07	36	17.7	7.1

FUENTE: Estación Agrometeorológica, Valle de la Fragua; Zacapa 2006.

La precipitación se concentra en los meses de junio a octubre, el resto de los meses del año, la precipitación puede considerarse nula. Por tal razón, es necesario el riego para producir en dicha época.

3.2.3 RECURSOS NATURALES

a. Suelo

Simmons, clasifica los suelos de La Fragua como edafológicamente jóvenes y las principales diferencias que existen se basan en el material original y el drenaje con que cuentan los suelos.

Los suelos tienen un horizonte A muy arcilloso y lentamente permeable y un horizonte B con un alto contenido de arcillas del grupo motmorillonita aproximada de 20 cm. Se compone de arcilla plástica de color gris oscuro, cuando esta seco es muy duro y se forman grietas anchas y profundas.

b. Topografía

Es plana en su totalidad con pendientes suaves que van de 0 a 4 % y moderadas del 16 al 32%.

c. Hidrológica

Dentro del área que comprende el centro de producción, solamente existen tres quebradas consideradas como efímeras las cuales son fuente de drenaje cuando hay lluvias y desbordes de agua en canales de riego. El agua para consumo humano es extraída de un pozo de 85 metros de profundidad con que cuenta la finca " Oasis", a través de una bomba eléctrica.

La fuente de agua por la cual es abastecida la finca " Oasis ", se deriva del río grande y es conducida por gravedad hasta el sistema de bombeo de Llano de Piedra donde se divide en 2 canales auxiliares (A y B) de los cuales el canal B es el que abastece a la finca.

El agua es conducida hasta los reservorios con que cuenta el centro de producción, luego es bombeada por medio de motores a los sistemas de riego por goteo y las áreas que se riegan por gravedad, el agua se conduce por canales de concreto hasta las áreas cultivadas de la finca Oasis.

d. Flora

La vegetación esta conformada por árboles, arbustos espinosos y malezas debido a la zona de vida y topografía del Valle de la Fragua. Éntrelas especies principales se encuentran:

Cuadro 2. Flora existente en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola – ICTA-. Finca Oasis; Estanzuela, Zacapa.

Aripín	<i>Caesálpina velutina</i>
Cactus	<i>Pachycereus maxoni</i>
Caulote	<i>Guazuma olmifolia</i>
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Flor de Fuego	<i>Delomix regia</i>
Guayabo	<i>Psidium Sp,</i>
Guayacán	<i>Guaiacum sanctam</i>
Jaguay	<i>Phitecolóbium dulce</i>
Madre Cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
Matilisquate	<i>Tabebulla rosea</i>
Morro	<i>Crescentia alata</i>
Nopal	<i>Nopalea guatemalensis</i>
Orotoguaje	<i>Acacia deamii</i>
Palo de Jiote	<i>Bursera simaruba</i>
Subin	<i>Acacia farnesiana</i>
Upay	<i>Cordia dentata</i>
Vainillo	<i>Cassia nicaraguensis</i>
Zapotón	<i>Swietenia humilis</i>

FUENTE: Marlon Paiz O, Diagnostico del –ICTA- 2006

Entre las malezas de mayor incidencia en los cultivos se encuentran:

Cuadro 3. Malezas existentes en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola – ICTA-. Finca Oasis; Estanzuela, Zacapa.

Bledo espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>
Campanilla	<i>Ipomea congesta</i>
Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>
Frijolillo	<i>Casia tora</i>
Lechosa	<i>Euphorbia heterophyla</i>
Mozote	<i>Cenchrus brouwndi</i>
Mozote bravo	<i>Cenchrus echinatus</i>
Pasto ilusión	<i>Rhynochelitim repens</i>
Pasto Johnson	<i>Sorghum halapense</i>
Pata de gallo	<i>Eleucine indica</i>
Pelo de macho	<i>Cynodon dactylon</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracia</i>
Zalea	<i>Digitaria rotundus</i>

FUENTE: Marlon Paiz O, Diagnostico del –ICTA- 2006

3.2.4 RECURSOS FÍSICOS

a. Vías de Acceso

La vía de acceso principal esta ubicada sobre la carretera de terracería No. 20 que se conecta con la carretera centroamericana CA-10 en el Barrio La Fragua del municipio de Zacapa, transitable en época seca y lluviosa.

Debido a que el transporte es limitado el ICTA permite el uso de los vehículos con que cuenta para transportar al personal de oficina y a los trabajadores de campo, de los cuales algunos se transportan en bicicletas de su propiedad.

b. Irrigación

Por las condiciones climáticas de la región donde se encuentra ubicado el valle de la Fragua (Precipitación, evaporación, velocidad del viento, radiación solar, etc.) Fue necesario sustituir el sistema de riego por gravedad que se utilizaba en el área de producción por el sistema de riego por goteo para abastecer de agua a los cultivos y hacer un mejor uso de la misma.

Este sistema de riego consiste en aplicar agua de riego por tuberías instaladas en forma permanente, y es accionado por una estación de bombeo central, que desde un reservorio abastecido por el canal " B" y que conduce el agua desde la unidad de bombeo Llano de Piedras, distribuye el agua a los campos del área de producción.

El sistema de riego por goteo esta diseñado para cubrir 14 manzanas de terreno y con algunos accesorios como: un motor de 50 Hp, tres filtros de anillos plásticos, tres filtros de arena y una serie de válvulas que regulan la presión del agua en las tuberías terciarias.

El sistema de riego por goteo fue adquirido a través de un acuerdo entre el ICTA y la empresa PROTISA, la cual lo instalo. El 76% de la finca " Oasis" cuenta con sistema de riego por goteo, del cual solo el 6.5% del área es utilizada por el ICTA para prestar servicios de investigación científica en el área de granos básicos y hortalizas de clima cálido, el 23.27% del área fue arrendada a la empresa COAGRO y el resto se le arrenda a la empresa melonera PROTISA.

Además del sistema de riego por goteo, se puede tener disponibilidad de agua a través del sistema de riego por gravedad que utiliza sifones de 1", 2" y 2 ¹/₄ " de diámetro, los cuales conducen el agua hacia los surcos en el área de frutales.

3.3 USO DE LA TIERRA

El área total de la finca Oasis es de 232 Mz, de las cuales el 75% de área es utilizada para la producción comercial de melón, un 3.23% se utiliza para la producción comercial e investigación en granos básicos; sorgo y maíz. El 1.07% se usa para investigación en hortalizas de clima cálido, el 4% es utilizada para la evaluación de germoplasma y producción comercial de especies frutales como: cítricos, mango, uva, anona y especies exóticas como: manzana de agua, jujube o guinda china, carambola y guayaba.

3.4 ANTECEDENTES DE PRODUCCIÓN

3.4.1 ACTIVIDADES QUE SE HAN REALIZADO EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN:

Entre las actividades que el ICTA ha realizado en la generación y transferencia de tecnología agrícola, con respecto a los cultivos que se pueden introducir en la región, se encuentran.

En melón	Evaluación de nuevas variedades para exportación, Aplicación de productos para el control de nemátodos, plagas del suelo y follaje, evaluación de nemátodos y bacterias presentes en los campos productores de melón.
En uva	Evaluación de materiales para la actividad comercial.
En maíz	Investigación y producción de semillas.
En sorgo	Producción de semilla.
En ajonjolí	Producción de semilla.
En tomate	Se han evaluado variedades resistentes a plagas y enfermedades, productos para el control de plagas del suelo y follaje.
En Chile	Se ha evaluado el manejo integrado de plagas así como la actividad comercial.
En yuca	Evaluación de variedades comerciales.

3.5 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACION DE PROBLEMAS

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola –ICTA- posee dentro de su estructura organizativa muchos problemas, tanto de índole económico como de falta de personal calificado y recursos; que impide desarrollar eficazmente las diferentes investigaciones que el sector agrícola necesita para una mejor producción. La problemática radica debido a la pertenencia ante el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA y no estar registrada, en el Estado de Guatemala como una Institución Autónoma e Independiente.

A NIVEL AGRÍCOLA

Falta de conocimientos agrosocioeconómicos del cultivo de la muta.

La piñuela se utiliza principalmente como cerco vivo, para control de la erosión y corrección de cárcavas; pero su principal cualidad se basa en que su inflorescencia (muta) y los brotes (hijos) en estado tierno son comestibles. En todo el oriente es una delicadeza alimenticia de producción estacional con potencial para el mercado de exportación.

La muta se produce desde hace mucho tiempo, sin embargo no existe producción formal de ella, debido posiblemente a que la piñuela es una especie resistente a la sequía que medra o crece en suelos marginales y la mayoría de agricultores siembran “piñuelares” para cercar sus terrenos, donde cosechan las mutas durante la temporada de producción de marzo a julio, sin darle mayor importancia a su manejo y con una baja inversión económica.

4. SERVICIOS REALIZADOS

4.1 APOYO EN EL MANEJO AGRONÓMICO DE LAS PARCELAS DE MUTA (*Bromelia sp.*) UBICADAS EN ÉL -ICTA-. ESTANZUELA, ZACAPA.

4.1.1 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se observa que las nuevas generaciones han disminuido el consumo de muta, probablemente, debido a la pérdida de identidad cultural (costumbres y tradiciones) pero sobre todo debido a la continúa disminución de las poblaciones de muta por adopción de nuevas tecnologías como las cercas de alambre espigado y el uso indiscriminado del fuego y la habilitación de tierras para las labores agrícolas y ganaderas, además de los incendios accidentales en las zonas donde crecía en forma silvestre. Lo anterior ha causado la pérdida de conocimiento tradicional, valioso de la planta, pero sobre todo la erosión genética del germoplasma nativo de la muta.

4.1.2 OBJETIVOS

General

Contribuir en el manejo agronómico de las parcelas de muta existentes en el ICTA, para iniciar procesos de caracterización, evaluación y producción.

Metas

Identificar por lo menos una de las plagas y enfermedades que se puedan presentar en las parcelas de muta.

Identificar cual es la maleza que tiene la mayor incidencia en el cultivo de la muta.

4.1.3 Metodología

Inicialmente se realizó un croquis de las parcelas donde se cultiva la muta; dicho croquis ayudó para la programación de las actividades agronómicas que se realizaron en cada una de las parcelas de experimentación.

Los monitoreos, en cuanto a plagas y enfermedades, fueron constantes para poder llevar un control sobre las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo y los síntomas que la planta presenta al momento de ser atacada por dicha plaga o enfermedad. Dichos monitoreos se realizaban todos los días por la mañana.

La toma de datos se realizó cuando en el jardín de mutas apareció una planta floreada, debido a que es esta la parte comestible de la planta, utilizando para el efecto los descriptores desarrollados por IPGRI para el cultivo de piña (*Ananas comosus*) dichos descriptores se presentan en el anexo numero 10; debido a que la planta en estudio aun no cuenta con información.

4.1.4 Equipo y suministros:

Libreta de campo, lapicero, lápiz, papel, marcadores, cinta adhesiva, computadora, machete, azadón, estacas y pita.

4.1.5 Evaluación de la actividad:

El manejo agronómico de las parcelas de muta existentes en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola –ICTA- Zacapa, comprendió de tres aspectos básicos, como lo son: monitoreo de plagas y enfermedades, control de malezas, deshije de las plantas madres y fertilización.

A continuación describiremos cada una de ellas.

En el control de plagas y enfermedades, se observó que las plantas de muta son susceptibles a las condiciones de anegamiento del suelo, pues esto les provoca una especie de pudrición radical, con lo cual la planta empieza a tornarse de un color amarillento y a perder vigor; con el paso de los días se ve totalmente podrida. Se debe prestar atención a los insectos, especialmente del tipo barrenador o chupador, ya que las plantas transplantadas del vivero al campo definitivo, con un tamaño pequeño, eran más susceptibles al ataque de este tipo de insecto; en la mayoría de plantas tiernas se observo un orificio, hecho por este tipo de insectos, que posteriormente volcaba la planta hasta secarla por completo.

Los insectos que presentan este tipo de características pertenecen al orden: Homóptera por lo que se presume que puede ser algún pulgón, áfido, chicharrita o en su efecto algún tipo de mosca blanca, debido a que estos insectos chupan los jugos de las plantas, y algunos transmiten enfermedades entre los cultivos.

Las malezas existentes en la zona son el principal problema para el desarrollo de las plantaciones de muta, ya que compiten por: nutrientes, espacio y luz principalmente, con lo cual se ha recomendado limpiar el terreno por lo menos una vez cada mes, mientras las plantitas alcanzan un tamaño aceptable. Aun no se puede recomendar el uso de herbicidas químicos, debido a que se está evaluando, aunque se ha probado con productos como las Atrazinas, obteniendo buenos resultados para el Valle de la Fragua. Las malezas encontradas o que se presentan con mayor incidencia son: golondrina (*Euphorbia postrata*), de la familia Euphorbia y verdolaga (*Portulaca oleracea*), de la familia Portulacaceae; estas pueden estar presentes en toda el área del cultivo, pues poseen la característica de que su reproducción es muy rápida.

Si estas malezas están presentes en el área de cultivo al momento de realizar el transplante de una planta pequeña (hijo), pueden impedir que se desarrolle o que incluso muera.

El deshije de la planta madre, al igual que en otros cultivos, es muy recomendado, además son los hijos los que podrán servir como nuevas plantas productoras dentro del terreno; es importante realizar dicha actividad, de lo contrario los hijos competirán con la planta madre obteniendo al final frutos pequeños y de mala calidad.

Los agujeros donde sean sembrados los hijos, deben ser de por lo menos 15X15X15 cm y a la hora de sembrar se debe tener cuidado de que no queden bolsas de aire, pues esto puede producir pudrición radicular a la planta. La fertilización debe hacerse cuando el terreno se encuentre en un término de humedad aceptable, de lo contrario, se desperdiciará el producto. El fertilizante a usar es un compuesto, específicamente un 15-15-15, aplicando una dosis de una a dos onzas por planta, colocado en forma localizada como en el caso del maíz, o en media luna, pero para esto se debe tener en cuenta la pendiente del terreno, con el objetivo de evitar que se lave el producto.

4.2 SONDEO AGROSOCIOECONÓMICO DE LOS LUGARES EN EL ORIENTE DEL PAÍS EN DONDE EXISTE MUTA.

4.2.1 JUSTIFICACIÓN

El sondeo agrosocioeconómico y la recolección de cultivares de muta son el punto de partida para iniciar el proceso de domesticación y mejoramiento genético en Guatemala, donde es muy escasa la información sobre aspectos agronómicos, sociales y económicos para la producción de muta y al mismo tiempo contar con materiales para iniciar el proceso de mejora genética, que es la base para la solución de un elevado número de problemas agronómicos, especialmente en lo relacionado con adaptabilidad, patología y entomología del cultivo, lo mismo que para ofrecer al mercado productos que estén de acuerdo con sus exigencias de volúmenes de producción, calidad, sanidad, durabilidad, sabor y apariencia. Solo así, se logrará una mayor incursión y competitividad en los mercados nacionales e interaccionales, en los cuales se cuenta con amplias perspectivas.

4.2.2 OBJETIVO

Recolectar información agrosocioeconómica y cultivares provenientes de poblaciones locales de muta (*Bromelia sp.*), incluyendo formas cultivadas y silvestres, para generar la información que el campesino necesita para poder adoptar esta planta como una alternativa de cultivo.

Metas

Identificar por lo menos un lugar en el oriente del país en donde la muta sea utilizada como cerco o se obtenga de ella algún beneficio económico.

4.2.3 METODOLOGÍA

Inicialmente se realizaron giras de exploración o reconocimiento del área bajo estudio, al mismo tiempo se llevo a cabo un sondeo para recabar información etnobotánica, y en general agrosocioeconómica a través de consultas y entrevistas informales con agricultores y amas de casa elegidos en forma casuística, para lo cual se contara con una boleta en la cual se le plantearan a las personas algunas preguntas de importancia para la elaboración del sondeo agrosocioeconómico. Estas mismas giras se aprovecharon para estudiar, a nivel de campo, la distribución geográfica actual, georeferenciando los sitios con presencia de la especie e identificando posibles sitios de colecta de germoplasma.

Para realizar las giras de exploración, sondeo, georeferenciación y colecta fue necesario contar con lo siguiente: vehículo de doble tracción, protocolos de trabajo, mapas de la zona, claves taxonómicas, GPS, brújula, cámara fotográfica, películas para fotografías, binoculares, lupa, grabadora de bolsillo, linterna, cuadernos, libretas de bolsillo, formularios de colecta, marcadores indelebles, piocha, machete, cuchillo, navaja multiusos, cinta adhesiva, prensa para muestras de herbario, cartones, papel periódico, cajas de plástico y otros.

4.2.4 Evaluación de la actividad:

La ayuda prestada al sondeo agro socioeconómico realizado por el –ICTA- desde el año 2004, en todo el oriente del país, entiéndase propiamente los departamentos de El Progreso, Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa; permitió determinar algunas áreas donde existe en una forma nativa dicha especie y donde la muta es utilizada, por los campesinos, especialmente para el cercado de sus terrenos, esto con el fin de evitar que lleguen, hasta sus cultivos tanto animales como perosonas que puedan dañar el cultivo principal.

Dentro de la información recabada se puede mencionar que los campesinos ven los cercos de piñuela y propiamente la muta como un cultivo comunal, ya que al estar esta en su periodo de floración, que es cuando aparece la parte comestible de la piñuela, el campesino que primero la encuentre puede considerarse el dueño de esa muta y no existe ningún problema alguno que la saque del cerco en donde se encuentre ubicada, aunque este cerco no sea de su propiedad.

De las 120 personas entrevistadas en las aldeas donde antes mencionadas, donde se realizó el sondeo agrosocioeconómico, el 85% contesto que para el tiempo en que la muta presenta su floración que es mas o menos entre los meses de marzo-abril, una sola muta puede llegar a tener un valor comercial hasta de Q 15.00 siendo este el principal factor por el cual las personas del campo tratan de sacar la mayor cantidad de mutas que puedan tener dentro de sus cercos, para poderlas llevar a vender al mercado mas cercano. Mientras que el 15% restante opina que prefiere utilizarla como alimento, pues esto ayuda a evitar mayores gastos económicos a la familia, en un tiempo de comida.

Las personas encuestadas opinan que el principal enemigo de la piñuela es el fuego, ya que los campesinos a la hora de realizar sus limpieas y rozas propiamente, muchas veces no tienen el cuidado necesario para controlar el fuego, con lo cual no solo queman todo el rastrojo de la cosecha anterior, sino que también al cerco de piñuela reduciendo significativamente el potencial de la producción para el siguiente año.

Se ha podido encontrar en el municipio de Jocotán, departamento de Chiquimula, la existencia de un tipo de piñuela a la que los pobladores de la región le llaman: La Correlona, debido a que esta piñuela emite sus hijos por lo menos a una distancia de 1.5 a 2 metros, de la base donde se encuentra la planta madre, siendo este el principal factor por el cual no es utilizada en los cercos de la comunidad, pues a los campesinos lo que les interesa es que sus cercos se encuentren tupidos o densos, para evitar que entren animales y personas a sus cultivos.

Las personas de algunos lugares han llegado a encontrar una sola muta o inflorescencia por piñuela, no así el número de hijos los cuales pueden ser hasta siete por planta. Los campesinos entrevistados respondieron que sí conocen la muta, y que la forma en la cual la consumen es principalmente asada en brasas, y además algunas personas acostumbran comerse los hijos o hijuelos crudos. Un 90% de las personas encuestadas opinaron que el principal factor por el cual no todos los campesinos deciden implementar dentro de su terreno el cultivo de la muta, es por que la tierra en la cual ellos trabajan no es propia, y que además no existe ningún tipo de información, en cuanto al manejo, que la planta necesita para su cultivo.

4.3 INSTALACIÓN DE PARCELAS DE MUTA (*Bromelia sp.*) EN DIFERENTES MUNICIPIOS Y DEPARTAMENTOS DEL ORIENTE DEL PAÍS.

4.3.1 JUSTIFICACIÓN

Para que el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA- valide una investigación, por muy pequeña que esta sea, debe pasar la misma por una serie de etapas y procesos, los cuales no son más que el punto de partida para poder sacar al mercado un nuevo producto agrícola. La investigación, acerca de las características agromorfológicas del cultivo de la muta, se viene desarrollando desde el año 2004 en las instalaciones del centro de Investigación de la Fragua, Zacapa; las investigaciones han ayudado en la recolección de datos que posteriormente se pueden brindar, como una referencia técnica de las experiencias obtenidas en el manejo de dicho cultivo, a las personas que servirán como evaluadores y promotores de los materiales que se les brindaran.

La transferencia de tecnología es un buen punto de partida para el desarrollo de nueva información, ya que nos permitirá conocer cómo es el proceso de adaptación y posterior desarrollo de la muta, a las diferentes condiciones edafoclimáticas, existentes en la región oriental.

4.3.2 OBJETIVO

Iniciar el proceso de transferencia de tecnología al campo de los agricultores con la implementación de parcelas demostrativas del cultivo de muta (*Bromelia sp.*), en el oriente del país, para no ver más a la piñuela como una planta que puede ser utilizada únicamente para cercos en las parcelas.

Metas

Dejar instalado al momento de concluir la práctica por lo menos cuatro parcelas demostrativas del cultivo de la muta, en lugares que presenten diferentes características edafoclimáticas.

4.3.3 METODOLOGÍA

Primero se procedió a la recolección de plantas de piñuela en todo el oriente del país, luego estas plantas fueron trasladadas hacia la Planta de Procesamientos del –ICTA- ubicado en el Departamento de Chimaltenango en donde, por medio de la Técnica de Cultivo de Tejidos fueron reproducidas las plantas, en un medio de Cultivo conocido popularmente como MS. Luego de la reproducción masiva las plantas fueron transportadas a un vivero ubicado en el municipio de Sanarate Departamento de El Progreso donde permanecían las mismas por un periodo de por lo menos un año y medio.

Posteriormente se procedió a la localización de líderes dentro de las comunidades en donde el –ICTA- ha realizado trabajos de investigación anteriormente, esto con el fin de poder convencerlos de que implementen, en su terreno, el cultivo de la muta, que no solo puede ser usado como cerco, debido a que es de esta manera como tradicionalmente se le encuentra, sino que también puede ser usado como cultivo limpio, o un tipo convencional de barrera viva en aquellos lugares donde la pendiente existente en el terreno es muy pronunciada, evitando así el lavado y deterioro de los suelos. Luego de obtener el aval del agricultor para la implementación del cultivo, se procede a trasladar la planta desde el vivero al campo definitivo; cabe mencionar que los pilones pueden ser llevados en bolsa conteniendo sustrato y a raíz desnuda, siendo más eficiente el traslado de plantas a raíz desnuda; ya que se puede transportar mayor cantidad de plantas en menos área.

La siembra del cultivo se puede realizar utilizando técnicas que el agricultor está acostumbrado a desarrollar, como lo son: las curvas a nivel, esto con el objetivo de proteger el suelo de la erosión ocasionada por lavado. El distanciamiento recomendado, hasta el momento, para la siembra de este cultivo es de .50 a .75 metros entre planta y de 2 a 2.5 metros entre calle por lo que se requieren mas o menos dos tareas de terreno equivalentes a 875 metros cuadrados, esto con el fin de poder sembrar alrededor de 400 pilones, que son los que se les distribuye al agricultor al momento de sembrar una parcela demostrativa. Cuando la planta aun no posee su tamaño normal el espacio que queda entre calles, puede ser utilizado para la siembra de cualquier otro cultivo limpio que se maneje en la región.

También se puede utilizar el arreglo de siembra de tres metros entre surcos dobles, que consiste en sembrar dos surcos a un metro de distancia (surco doble) y que distancie tres metros con los próximos, tratando que el surco doble se siembre al tresbolillo. La planta debe sembrarse en agujeros no muy profundos, con el fin de no enterrar parte del tallo (solo las raíces), teniendo muy en cuenta el dejar agujeros de aire, por lo que se recomienda apretar muy bien el suelo en donde se siembra la planta.

Es importante no descartar la planta, por mal aspecto que está presente, ya que la piñuela es demasiado rustica, que luego de su prendimiento o pegue logra recuperarse fácilmente adaptándose a las condiciones de la región.

A continuación se hará mención de cada uno de los cuatro lugares donde se instalaron parcelas demostrativas. El primero de ello fue en la aldea El Limar, en la parte alta del departamento de Chiquimula, donde el propietario, de la parcela al momento de la siembra de la planta de piñuela, indicó que anteriormente en ese terreno se había sembrado únicamente caña de azúcar, por ser un terreno con una pendiente pronunciada y suelo desgastado por el uso continuo.

Cabe mencionar que las condiciones de clima son frescas, debido a la altura en la cual se encuentra el lugar; la segunda parcela fue instalada en la aldea Guareruche, municipio de Jocotán, departamento de Chiquimula, dicho terreno siempre se han sembrado cultivos que representan una remuneración económica para la familia, como lo son: el maíz y el frijol, ya que las condiciones climáticas son secas y cálidas.

La tercer parcela instalada fue la de la aldea Guaraquiche, municipio de Jocotán, departamento de Chiquimula, sembrándose en un terreno muy cercano a una quebrada que mantiene agua constante todo el año, por lo que los suelos presentes son aluviales y con una humedad relativamente aceptable. El terreno posee una pendiente suave y además, ha sido trabajado muy pocas veces.

La cuarta parcela fue instalada en el municipio de La Unión, en el departamento de Zacapa; el espacio del terreno donde se sembró, nunca antes había sido trabajado y posee, muy cerca, una plantación de café. El clima es frío característico de ese municipio por la altura en la cual se encuentra ubicado.

Para la implementación de las diferentes parcelas demostrativas dentro de la región fue necesario contar con los siguientes instrumentos: vehículo de doble tracción, protocolos de trabajo, mapas de la zona, GPS, brújula, cámara fotográfica, películas para fotografías, binoculares, lupa, cuadernos, libretas de bolsillo, formularios de colecta, marcadores indelebles, piocha, machete, azadón, cuchillo, navaja multiusos, cinta adhesiva, plantas de vivero (piñuelas), y otros.

4.3.4 Evaluación de la actividad

En cuanto al distanciamiento de siembra se comprobó que las especies de bromelias, especialmente la muta, se desarrolla bien, aún en densidades mayores a las recomendadas anteriormente, ya que esta especie tiene la capacidad de producir o formar macollas y es de ésta manera como comúnmente se le encuentra en los cercos de la región oriental, es por ello que las plantas entregadas a los agricultores (400 plantas por parcela); han sido suficientes para cubrir las dos tareas de terreno, que se requieren para la implementación de una parcela, previendo al agricultor que más adelante si él así lo requiere puede incrementar su densidad de siembra, haciendo uso de los hijos que producirá la planta madre, los cuales deben de ser manejados y posteriormente transplantados a los espacios vacíos existentes dentro de la parcela, ya sea espacios entre surcos o entre hilera.

La siembra de plantas de piñuela en suelos secos, ha demostrado no ser eficiente o no tener un alto porcentaje de pegue, debido a que la planta necesita adaptarse a las condiciones ambientales a las que ha sido trasladada para poder desarrollarse de la mejor manera posible. Es por ello que en la parcela sembrada en el municipio de Jocotán, departamento de Chiquimula, específicamente en la aldea Guareruche; el porcentaje de pegue fue menor, en comparación con las otras tres parcelas, dado que las condiciones a las que fue sometida la planta al momento de la siembra fueron muy cálidas y secas. La parcela sembrada en la aldea El Limar, departamento de Chiquimula; a pesar de ser un suelo un tanto desgastado por el trabajo, presentó buenos resultados de adaptación, probablemente por el tipo de clima y humedad que impera en el lugar.

Las plantas que fueron sembradas en terrenos donde anteriormente se tenía sistemas de monocultivo como en el caso de la aldea Guareruche, municipio de Jocotán, departamento de Chiquimula; a mostrado un menor desarrollo, en comparación con aquellas plantas que fueron sembradas en terreno virgen como en el caso de La Unión, departamento de Zacapa, donde el desarrollo y pegue de la planta fue de un 100%.

La parcela instalada en la aldea Guaraquiche, Jocotán; fue de las dos parcelas instaladas en dicho municipio, la que presento las mejores condiciones de adaptabilidad y pegue, ya que solo un 2% de las plantas sembradas se perdieron; las plantas perdidas estaban sembradas en la parte mas húmeda o anegada de la parcela; por lo que dicha pérdida fue a causa de las condiciones de humedad excesiva del lugar.

La parcela ubicada en el municipio de la Unión, departamento de Zacapa fue la que presentó la mejor adaptabilidad al lugar, y la que en comparación con las otras tres parcelas sembradas, no se obtuvieron pérdidas por pegue de la planta; además fue la que recibió mayor manejo agronómico por parte de su propietario, debido a que ocho días, luego de la siembra, fue fertilizada y se le practicaban dos limpiezas por mes; por lo que el 100% de pegue y desarrollo de la planta se debió al buen manejo al que fue sometida la parcela.

El 15% de las plantas que no sobrevivieron a los diferentes lugares en donde fueron sembradas, pertenecían a las plantas que poseían la raíz desnuda, posiblemente por no poseer dichas raíces, un sustrato de suelo que les brindara los nutrientes y la humedad necesaria para su pegue.

5. CONCLUSIONES

- La siembra de piñuela como cultivo, es aceptada por los campesinos de los lugares en donde se han instalado las parcelas demostrativas, ya que de esta manera se le dará un mejor manejo a las plantaciones y ya no utilizarlas solo como cercos como habitualmente se le encuentran, además se podrán obtener beneficios económicos al momento de la comercialización del fruto.
- El principal obstáculo con el que se encuentran los agricultores al momento de la instalación de parcelas demostrativas es la falta de conocimientos en cuanto a manejo agronómico que la planta requiere, pues aun no se cuenta con la información necesaria para dicha planta, ya que tradicionalmente se le encuentra de una manera silvestre en el oriente del país.
- Se ha encontrado daños en el brote terminal de la planta (parte más tierna) y su posible causante puede ser un insecto del orden: Homóptera por lo que puede ser algún pulgón, áfido, chicharrita o en su efecto algún tipo de mosca blanca; ya que todos estos insectos chupan los jugos de las plantas, y algunos transmiten enfermedades entre los cultivos.
- Las plantas que al momento de la siembra no se pegaron, pertenecían mayormente a las del tipo raíz desnuda, pues sus raíces no poseían ningún tipo de sustrato, que le brindara la humedad y los nutrientes que dicha planta necesita para su desarrollo.

6. RECOMENDACIONES

- Sembrar la piñuela en distanciamientos de 2 metros entre surcos o hileras y 0.5 metros entre plantas, la especie se desarrolla bien aun en densidades mayores, ya que se le encuentra en los cercos formando macollas.
- Usar el arreglo de siembra de tres metros entre surcos dobles, que consiste en sembrar dos surcos a 1 metro de distancia (surco doble) que distancie tres metros con los surcos dobles próximos, tratando que el surco doble se siembre al tresbolillo.
- La parcela puede sembrarse o establecerse en terrenos que no compitan con la siembra de otros cultivos de importancia alimenticia para la familia, (maíz y frijol) por lo que puede ser en condiciones de ladera, con lo que se aprovechara para sembrarla en curvas a nivel, logrando así mas adelante contar con barreras vivas de piñuela.
- La planta debe sembrarse en agujeros no muy profundos, a fin de no enterrar parte del tallo (solo las raíces), evitando dejar espacios con aire dentro del agujero, por lo que se recomienda apretar bien el suelo. Luego de que la planta se encuentre totalmente pegada o adaptada, se recomienda la aplicación de por lo menos una onza de fertilizante completo (15-15-15), en banda preferiblemente alrededor de cada planta.
- Se ha registrado que alrededor de los nueve meses, las plantas sembradas empiezan a producir hijos (esquejes), que son los que formarán nuevas plantas, dichos hijos pueden ser aprovechados para la alimentación humana (crudos o cocidos) y para incrementar la densidad de plantas en las parcelas, transplantándolos a los espacios que se encuentren libres dentro de la parcela.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 32 p.
2. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola GT). 1994. Propuesta de un sistema unificado de generación y transferencia de tecnología agrícola para Guatemala. Barcenás, Villa Nueva, GT, ICTA. 8 p.
3. Observatorio Climatológico Nacional, GT, 2006. Datos climatológicos valle de la Fragua, Zacapa. Estación tipo "A". Sin publicar.
4. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, GH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. P Tirado-Sulsona. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
5. Vásquez Rodas, DH. 2001. Diagnostico agro-socioeconómico del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, finca "Oasis", Estanzuela, Zacapa. Informe EPS Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 52 p.

8. ANEXOS

CONCLUSIONES

- La siembra de piñuela como cultivo, es aceptada por los campesinos de los lugares en donde se han instalado las parcelas demostrativas, ya que de esta manera se le podrá dar un mejor manejo a las plantaciones y ya no utilizarlas solo como cercos como habitualmente se le encuentran, además se podrán obtener beneficios económicos al momento de la comercialización del fruto.
- El principal obstáculo con el que se encuentran los agricultores al momento de la instalación de parcelas demostrativas es la falta de conocimientos en cuanto a manejo agronómico que la planta requiere, pues aun no se cuenta con la información necesaria para dicha planta, ya que tradicionalmente se le encuentra de una manera silvestre en el oriente del país.
- Al momento de sembrar plantas para manejarlas como cultivo limpio, no descartar plantas por muy mal aspecto que estas presenten, ya que la piñuela es una planta muy rustica que luego de su prendimiento (pegue) la misma planta logra recuperarse.
- Se ha encontrado daños en el brote terminal de la planta (parte más tierna) y su posible causante es un tipo de insecto nocturno el cual al comerse la parte tierna destruye por completo la planta.

RECOMENDACIONES

- Sembrar la piñuela en distanciamientos de 2 metros entre surcos o hileras y 0.5 metros entre plantas, la especie se desarrolla bien aun en densidades mayores, ya que se le encuentra en los cercos formando macollas.
- Usar el arreglo de siembra de tres metros entre surcos dobles, que consiste en sembrar dos surcos a 1 metro de distancia (surco doble) que distancie tres metros con los surcos dobles próximos, tratando que el surco doble se siembre al tresbolillo.
- La parcela puede sembrarse o establecerse en terrenos que no compitan con la siembra de otros cultivos de importancia alimenticia para la familia, (maíz y frijol) por lo que puede ser en condiciones de ladera, con lo que se aprovechara para sembrarla en curvas a nivel, logrando así mas adelante contar con barreras vivas de piñuela.
- La planta debe sembrarse en agujeros no muy profundos, a fin de no enterrar parte del tallo (solo las raíces), evitando dejar espacios con aire dentro del agujero, por lo que se recomienda apretar bien el suelo. Luego de que la planta se encuentre totalmente pegada o adaptada, se recomienda la aplicación de por lo menos una onza de fertilizante completo (15-15-15), en banda preferiblemente alrededor de cada planta.
- Se ha registrado que alrededor de los nueve meses, las plantas sembradas empiezan a producir hijos (esquejes), que son los que formaran nuevas plantas, dichos hijos pueden ser aprovechados para la alimentación humana (crudos o cocidos) y para incrementar la densidad de plantas en las parcelas, transplantándolos a los espacios que se encuentren libres dentro de la parcela.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basado en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 32 p.
2. ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, GT). 1994. Propuesta de un sistema unificado de generación y transferencia de tecnología agrícola para Guatemala. Bárcenas, Villa Nueva, GT, ICTA. 8 p.
3. Observatório Climatológico Nacional, GT. 2006. Datos climatológicos valle de la Fragua, Zacapa. Estación tipo “A”. Sin publicar.
4. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, GH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. P Tirado-Sulsona. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
5. Vásquez Rodas, DH. 2001. Diagnóstico agrosocioeconómico del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, finca “Oasis”, Estanzuela, Zacapa. Informe EPS Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. 52 p.