

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
AREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN EL CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica* L)  
Y EN LA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE PACAYA (*Chamaedorea tepejilote* Liebm)  
EN LA LOCALIDAD DE TECUAMBURRO, PUEBLO NUEVO VIÑAS, SANTA ROSA

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

POR

JULIO ESTUARDO ROLDÁN MEJÍA

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

EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO

GUATEMALA, JUNIO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO  
Lic. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr.MSc.	Francisco Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr.	Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr.MSc.	Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr.MSc.	Oscar Rene Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	P.Forestal	Axel Esau Cuma
VOCAL QUINTO	P.Contador	Carlos Alberto Monterroso González
SECRETARIO	Ing. Agr.MSc.	Edwin Enrique Cano Morales

GUATEMALA, JUNIO DE 2011

Guatemala, junio de 2,011

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 aldea Tecumburro, Pueblo Nuevo Viñas, municipio de Santa Rosa, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de licenciado.

Esperando que el mismo lleno los requisitos necesarios para su aprobación, en es grato suscribirme,

Atentamente

Julio Estuardo Roldán Mejía

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

## ACTO QUE DEDICO

DIOS	por darme la vida y ser el guía de mis pasos.
MIS PADRES	Julio Roldán y Sonia de Roldán, por su amor, valores éticos, que me enseñaron y son ejemplos de esfuerzo y éxito.
MIS HERMANOS	Canche y Sonia por todos los momentos compartidos, por el apoyo a lo largo de la vida y solidaridad me siento orgulloso.
MI ESPOSA	Maggy por su apoyo y ser fuente inspiradora de amor, comprensión y unión familiar.
MIS HIJAS	María José y Diana Lourdes, por ser el motivo principal de haber cumplido este éxito y que les sirva de ejemplo a seguir.
MIS SOBRINOS	Julián, Mariana, José Miguel y Juan Andrés, por ser la alegría de la familia.
MIS ABUELOS	abuelita Julia y abuelito Miguel; abuelita Elda y abuelito Foro; y Tia Adelita, por su ejemplo de buenos padres, generadores de vida a quienes siempre voy a admirar e imitar.
MIS TIOS	Guayo, Ingrid, Luis, Tonon, Win, Miriam, Elvia, Albita y Mirnita por sus consejos.
MIS PRIMOS	por su cariño y amistad.
MIS AMIGOS	Pingo, Gato, Mico, Abel, Páez y Tacua, por todos los buenos y malos momentos compartidos y por su amistad.



ANACAFE

Región IV, Ing. Marco Duarte, por haber permitido desarrollar mi EPSA, apoyo y amistad.

COMUNIDAD

Tecuamburro, por toda las personas que me ayudaron a facilitar toda la información que Dios los bendiga.

INGENIEROS

Sergio Morales, Lara, Don Paco, Fernando Rodríguez y Filadelfo, por transmitirme todos los conocimientos muchas gracias.

## TESIS QUE DEDICO

A DIOS

PADRES

HERMANOS

ESPOSA

HIJAS

TIOS

GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

## Índice general

Contenido	Página
RESUMEN .....	vi
CAPÍTULO I: Diagnóstico del cultivo del café en la aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.....	1
1.1 PRESENTACIÓN .....	2
1.2 MARCO CONCEPTUAL.....	3
1.2.1 La sociedad.....	3
1.2.2 Reforma cafetalera.....	3
1.2.2.1 Crisis cafetalera.....	3
1.2.2.2 Convertir la crisis en oportunidad para la equidad y el desarrollo.....	3
1.2.2.3 Un paso para erradicar la pobreza .....	4
1.2.3.1 Selección de la semilla.....	4
1.3.2 Semilleros .....	5
1.3 MARCO DE REFERENCIAL.....	7
1.4 OBJETIVOS .....	8
1.5 METODOLOGIA.....	9
1.6 RESULTADOS .....	10
1.6.1 Características biofísicas .....	10
1.6.1.1 Conservación de recurso hídrico .....	10
1.6.1.2 Vida silvestre flora y fauna.....	11
1.6.1.3 Recurso suelo.....	12
1.6.1.4 Recurso agua .....	13
1.6.1.5 Situación actual de la comunidad .....	14
1.6.1.6 El cultivo del café y variedades.....	16
1.6.1.7 Almácigos .....	17
1.6.2 Establecimiento del cafetal.....	20
1.6.3 identificación de la problemática .....	24
1.7 CONCLUSIONES.....	26
1.8 BIBLIOGRAFÍA .....	27

Contenido	Página
CAPÍTULO II: Estudio sobre la germinación de la semilla de pacaya ( <i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm) que crecen en asocio con plantaciones de cafeto ( <i>Coffea arabica</i> ), en la localidad de Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.....	31
2.1 PRESENTACIÓN .....	32
2.2 MARCO TEÓRICO.....	34
2.2.1 Información taxonómica .....	34
2.2.2 Importancia económica-social .....	34
2.2.3 Composición nutricional de la pacaya ( <i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm) .....	35
2.2.4 Formas de reproducción .....	35
2.2.5 Morfología de la planta.....	35
2.2.6 Germinación.....	37
2.2.6.1 Viabilidad de las semillas de palmera.....	40
2.2.6.2 Factores que afectan a la germinación.....	41
2.2.6.3 Factores internos (intrínsecos) .....	42
2.3 MARCO REFERENCIA .....	45
2.3.1 Temperatura.....	45
2.3.2 Regiones de palma en Guatemala, su hábitat y especies típicas .....	46
2.3.2.1 Peten .....	46
2.3.2.2 Región del Atlántico.....	48
2.3.2.3 Región Central.....	49
2.3.2.4 .Región de las tierras bajas del Pacífico.....	49
2.3.2.5. Región de montañas volcánicas de la costa del Pacífico .....	50
2.4 OBJETIVOS .....	51
2.4.1 General .....	51
2.4.2 Específicos.....	51
2.5 METODOLOGIA.....	52
2.5.1 Selección de semillas.....	52
2.5.2 Preparación de la semilla .....	53
2.5.3 Secado de semillas .....	54
2.5.4. Prueba de germinación .....	54
2.5.5 Tipos de sustratos .....	54
2.5.5.1 Función de los sustratos.....	55
2.5.5.2 Soporte de las plantas .....	56
2.5.5.3 Humedad .....	56
2.5.5.4 Porosidad y drenaje.....	57
2.5.5.5 Densidad de siembra.....	57
2.5.5.6 Establecimiento de las pruebas de germinación .....	58
2.5.5.7 Toma de datos.....	58
2.5.5.8 Análisis de la información .....	59

Contenido.....	Página
2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	62
2.7 CONCLUSIONES.....	72
2.8 RECOMENDACIONES .....	73
2.9 BIBLIOGRAFÍA .....	74
2.10 ANEXO.....	75
CAPÍTULO III: Colaborar con la educación ambiental de los pobladores de aldea Tecuamburro de Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.....	76
3.1 PRESENTACIÓN .....	77
3.2 OBJETIVOS .....	78
3.2.1 General .....	78
3.2.2 Específicos.....	78
3.3 METODOLOGIA.....	79
3.4 RESULTADOS .....	79
3.4.1 Capacitaciones.....	79
3.4. Reforestación .....	81
3.7 BIBLIOGRAFÍA .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1.1 Localización del nacimiento principal de agua que surte a la población. ....	10
1.2 Localización del nacimiento de agua que está ubicado en la parte baja de la aldea que surte de agua a las fincas vecinas. ....	10
1.3 Establecimiento de cafetal con curvas a nivel para evitar la erosión.....	20
1.4 A y 1.5 A. Reunión con pobladores para obtener información de la situación de la comunidad.....	29
1.6 A Mapa del municipio de Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa. ....	30
2.1 Morfología de una palmera que es similar la estructura de una palma de <i>Chamaedorea tepejilote</i> L. ....	37
2.1. Diagrama de temperatura, precipitación y humedad. De la sub estación meteorológica los esclavos del INSIVUMEH 2009. ....	45
2.2 Bolsa de nylon perforada para la protección de la semilla contra aves exóticas que se alimentan de los frutos maduros. ....	52
2.3 Selección a base de eliminar los granos mal formados, picados y lastimados. ....	53
2.4 Se pesaron 100 semillas en una balanza.....	53
2.5 Secado de la semilla en un lugar seco y ventilado.....	54
2.6 Mezcla de sustratos para las pruebas de germinación de ( <i>C. tepejilote</i> L). ....	57
2.7 Establecimiento de las pruebas de germinación cubiertas con material vegetal.....	58
2.8 Muestra de una prueba de germinación, que se encontraba con un buen cobertizo contra los rayos del sol.....	60
2.9 Etapa fenológica del proceso de la germinación de emergencia, crecimiento y desarrollo de las plántulas. ....	65
2.10 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya ( <i>C. tepejilote</i> L.) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1.....	66
2.11 Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya ( <i>C. tepejilote</i> L) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1 .....	67
2.12 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya ( <i>C. tepejilote</i> L) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1.....	68
2.13 Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya ( <i>C. tepejilote</i> L). En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1 .....	69
2.14 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya ( <i>C. tepejilote</i> L) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2.....	70
2.15 Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya ( <i>C. tepejilote</i> L). En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2. ....	71
3.1 Participación de los vecinos de la aldea Tecuamburro en los temas de vida silvestre, conservación de ecosistemas, conservación de recursos hídricos, manejo y conservación de suelos. ....	80
3.2 Colocación de rótulos en el área de la aldea y caminos más utilizados por los pobladores y visitantes, localizados en puntos estratégicos.....	80
3.3 Colocación de rótulos en tanque municipal de la aldea Tecuamburro. ....	81

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1.1 Productos utilizados en el tratamiento para la desinfección del suelo según ANACAFE.....	6
1.2 Flora de aldea Tecuamburro Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.....	11
1.3 Fauna de aldea Tecuamburro Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.....	12
1.4 Aulas por grado en la escuela rural de aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa rosa.....	15
1.5 Alumnos por grado en la escuela rural de aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa rosa.....	16
1.6 Malezas más comunes en los cafetales de Tecuamburro.....	21
1.7 Árboles de sombra en los cafetales de Tecuamburro.....	22
1.8 Se presentan las principales plagas, el daño que originan y su control.....	23
1.9 Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la comunidad.....	24
1.10 Presentan los resultados obtenidos mediante la utilización de ciertas herramientas del DRP.....	25
2.1 Resultados de las características de las semillas de pacaya (C. tepejilote).....	62
2.2 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (C. tepejilote) en el sustrato arena:broza:suelo en el periodo 30/03/09 al 30/07/09.....	63
2.3 Resultados de longitud de plúmula de las semillas de pacaya (C. tepejilote L) en el sustrato arena:broza:suelo en el 30/03/09 al 30/07/09.....	64
3.1 Resultados obtenidos en las diferentes charlas impartidas.....	82

## RESUMEN

Durante el EPS con el apoyo de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE) se realizó el diagnóstico del cultivo del café de la Aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa, para lo cual se realizaron caminamientos y entrevistas a personas e informantes claves. Lo que permitió obtener información referente al cultivo, la conservación, uso y beneficios del bosque y, la protección de los manantiales de agua.

Dentro del diagnóstico fue importante conocer las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de la comunidad y del cultivo de café, sobresaliendo dentro de estas las limitantes en el manejo del cultivo originadas por los escasos recursos económicos de la población, falta de asesoría técnica, falta de una organización que les permita afrontar la problemática. Lo anterior ha repercutido en la comercialización del café, daño a los recursos naturales, especialmente al bosque y al agua.

Generalmente en los cafetales se encuentran asociadas plantas de pacaya (*Chamaedorea tepejilote* L) de las cuales los pobladores obtienen recursos por la comercialización de las inflorescencias. Con el propósito de mejorar la asociación café pacaya se realizó la prueba de germinación tendiente a determinar la existencia o no de la dormancia de la semilla y evaluar los sustratos 2:1:1; 1:2:1 y 1:1:2 de arena, broza y suelo en la germinación de la semilla.

Con base a los resultados se puede indicar que la semilla no presenta dormancia, observándose la emergencia de las plántulas a partir de los 15 días, y concluye a los 135 días después de su siembra.

En el sustrato conformado por la relación 2:1:1 arena, broza, suelo se obtuvo un 60 por ciento de germinación a los 135 días, superior a los sustratos 1:2:1 y 1:1:2 que presentaron a los 135 días una germinación de 56 y 47 por ciento respectivamente.



Con el fin de contribuir a la solución de la problemática identificada en el Diagnóstico se plantearon varias actividades (servicios), tales como platicas en reuniones vespertinas sobre la protección del medio ambiente, protección de las fuentes de agua y como estimular a los niños de la escuela a cuidar y respetar la naturaleza.



**CAPÍTULO I**

DIAGNÓSTICO DEL CULTIVO DEL CAFÉ EN LA ALDEA TECUAMBURRO, PUEBLO  
NUEVO VIÑAS, SANTA ROSA

## 1.1 PRESENTACIÓN

Con el objetivo de conocer las condiciones biofísicas, socioeconómicas y productivas en el cultivo de café, se realizó en agosto de 2008 el presente diagnóstico de la aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa, esta comunidad se dedica en un cien por ciento a la producción de café (*Coffea arabica* L.); cultivando las variedades de café Caturra, Bourbon, Pache San Ramon, PacheColis, Catuai y Mundo Novo.

El diagnóstico se desarrolló en tres fases: la primera consistió en plantear los objetivos y la metodología del mismo, la segunda en la recopilación de información mediante sondeos (descripción del proceso productivo), entrevistas a informantes clave y observaciones, la tercera tuvo como base las anteriores y consistió en analizar la problemática del sistema productivo del cultivo de café (*Coffea arabica*). Con el propósito de plantear soluciones viables a la problemática identificada en la comunidad.

Tecuamburro es una comunidad que tiene muchas debilidades tanto en lo social como en lo económico, no existen instituciones que brinden ayuda y mucho menos a buscar soluciones a la problemática incluyendo la municipalidad de Pueblo Nuevo Villas. La aldea se encuentra dentro de fincas de café que dan empleo a la personas y es así, como subsisten las familias. Un cuarenta por ciento tienen pequeñas parcelas, cultivadas con café con baja productividad, básicamente por carecer de conocimientos técnicos que ayuden a la mejora de la producción y comercialización del producto.

Con ayuda de los pobladores y en especial al Comité Comunitario de Desarrollo, COCODE, se pudo plantear la problemática socioeconómica de la aldea, dentro de los cuales se pueden señalar los problemas de salud, vivienda, trabajo y deforestación contribuyendo más a la pobreza de dicho lugar.

## **1.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **1.2.1 La sociedad**

Algunos dicen que es una simple abstracción sin tener realidad propia y otros afirman que por las características esenciales que ofrece, constituye un ser real (6).

### **1.2.2 Reforma cafetalera**

#### **1.2.2.1 Crisis cafetalera**

Ante la caída de los precios, para la mayoría de productores medianos y grandes, se empezaron a tener que reducir los costos de operación y esto afectó a las personas trabajadoras, en 2001 fueron despedidos unos 65 mil jornaleros que trabajaban permanentemente en las fincas, mientras otros 84 mil no fueron contratados para levantar la cosecha (7).

#### **1.2.2.2 Convertir la crisis en oportunidad para la equidad y el desarrollo**

La estructura agraria latí-minifundista agro exportadora de productos primarios carece de mecanismos para reducir la dramática situación de pobreza rural, esta no garantiza los derechos económicos, sociales y culturales de la mayoría y niega opciones de empleo y desarrollo rural para la mayor parte de los habitantes (7).

Esta estructura agraria ha frenado el desarrollo agrícola y el desarrollo general del país. Porque los minifundistas disponen de una pequeña porción de tierra y carecen por completo de las posibilidades de acceso a los demás factores de la producción, exceptuando la fuerza de trabajo (7).

Al contrario los latifundistas, no necesitan producir para sobrevivir. Las alternativas de los campesinos se mantienen en un mínimo, con bajos salarios, y trae consigo una oferta laboral, que los latifundistas se aseguran la fuerza de trabajo, trayendo como resultado el uso extensivo de la tierra, las posibilidades de aumentar el empleo y la producción se desperdician y se incrementa el exceso de fuerza de trabajo en los minifundios (7).

Con ingresos bajos, las familias campesinas y rurales utilizan entre la mitad y tres cuartas partes de su ingreso en la compra de alimentos quedando muy poco para satisfacer otras necesidades.

### **1.2.2.3 Un paso para erradicar la pobreza**

El gobierno de Guatemala, decidió crear un fideicomiso, que es administrado por Banrural, contempla líneas de crédito para la reestructuración de deudas, diversificación de cultivos y procesamiento del grano, también alienta el desarrollo agroindustrial del tostado y molido, la promoción de acciones conjuntas con otros países para reducir la oferta a fin de motivar un alza del precio y establecer nichos de mercado para el café.

La Reforma Cafetalera reconoce a la población campesina y rural como sujeto económico, al que hay que fortalecer mediante la dotación de activos; propone mecanismos para la adquisición de tierras para un traslado de tierras para campesinos y campesinas a costos reales e incluye el fomento y ampliación del apoyo a los esfuerzos de comercialización de café orgánico producido por pequeños y medianos productores (7).

Fue muy importante la observación directa como la convivencia directa que se tuvo con los miembros de la comunidad, según Enriquez. Al caminar junto a los informantes clave y compartir el ambiente familiar dentro de las comunidades se pudo tener un mejor acercamiento a la información y se rompen barreras que se presentan en el desarrollo del trabajo (5).

### **1.2.3 El Cultivo del Café.**

#### **1.2.3.1 Selección de la semilla.**

- A. Seleccionar el lote que será colectado (variedad)
- B. Estratificar las plantas en tres lotes y coleccionar los mejores frutos de la parte media de la planta.
- C. Hacer la prueba del fruto vano. (en agua, el que flote es vano carece de embrión)
- D. Despulpado del fruto hacerlo el mismo día y cuidar que no haya sobre fermentación.

- E. Fermentado y lavado. (se hace en piletas para fermentado y aparte para el lavado).
- F. Secado a la sombra en una zaranda o papel.
- G. Selección final de la semilla. (se quitan todos los granos mal formados).

### **1.3.2 Semilleros**

Construcción del semillero según asociación nacional del café. ANACAFE

Selección del lugar, que se plano y fresco. Importante que tenga agua o haya acceso a ella.

El sustrato tiene que estar libre de materia orgánica, el sustrato tiene que ser de una estructura arenosa. El objetivo es de que la radícula se desarrolle vertical sin ningún tipo de daño.

El suelo debe ser tratado para eliminar la presencia de organismos y microorganismos que hayan el suelo. Los productos a utilizar son: BANROT, PREVICUR+DEROSAL, FURADAN MOCAP Y BASAMID G (Cuadro 1.1)

Cuadro 1.1 Productos utilizados en el tratamiento para la desinfección del suelo según ANACAFE.

<b>PRODUCTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>CONTROL</b>	<b>ÉPOCA DE APLICACIÓN</b>	<b>CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA</b>
BANROT	2 a 4 gr/gl	Hongos	2-3 días antes de la siembra	IV
PREVICUR Y DEROSAL	6 cc/gl	Hongos	2-3 días antes de la siembra	IV
FURADAN 5 G	14.17 gr	Insectos y nematodos	8 días antes de la siembra	IB
MOCAP	14.17 gr	Insectos, nematodos y cochinilla	15 días antes de la siembra	IA
BASAMID G	28.35 gr	Hongos, insectos, nematodos, semilla de maleza	12 días antes de la siembra	IV

### **1.3 MARCO DE REFERENCIAL**

Aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa. Está a una altura de 1,400 msnm, a una latitud 14.09 y a una longitud de 90.25 una temperatura de 18°C. Situada en las faldas al lado Nor-Oeste del volcán del mismo nombre, es una aldea remota y casi abandonada, rodeada por fincas grandes como Danilandia, La Granja, San Francisco, La Perla, El Socorro, El Recuerdo, La Providencia, limitado al Norte con la Aldea Ixpaco, al Sur con Municipios de Chiquimulilla, Guazacapan y Taxisco.

Cuenta aproximadamente doscientos cincuenta habitantes, Tecuamburro dista de la ciudad capital a setenta y cuatro kilómetros, de la cabecera municipal dista catorce kilómetros y por la ruta Cuilapa, Ixpaco dista veintinueve kilómetros.

En la década de los sesenta propietarios de fincas vecinas a la aldea Tecuamburro, se pusieron de acuerdo a mejorar el camino principal que era de terracería, lo fueron empedrando por partes hasta que se completó de Ixpaco a Tecuamburro.

En el año dos mil dos la Municipalidad de Pueblo Nuevo Viñas, pavimento la parte central de la aldea y también se hizo un lavadero municipal.

En el año dos mil seis la municipalidad de Pueblo Nuevo Viñas, hicieron la nueva escuela primaria rural mixta y montaron el proyecto de agua potable.

La mayoría de los pobladores se dedican a realizar labores de trabajo en fincas vecinas, dejando en segundo plano sus cultivos, que por falta de conocimientos técnicos y recursos económicos los trabajan según las prácticas de los abuelos, dando como resultado mala cosecha en cantidad y calidad.

Debido a estar ubicada en las lejanía de la cabecera Municipal, se puede decir que Aldea Tecuamburro está casi abandonada. Donde los problemas de Salud, Vivienda y educación son parte de la rutina.



#### **1.4 OBJETIVOS**

Describir las características biofísicas de la aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.

Describir las prácticas culturales en el cultivo y beneficiado en la producción de café (*Coffea arabica*).

## 1.5 METODOLOGIA

En realizaron diferentes visitas a biblioteca Adolfo Mejía en aldea El Cuje, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa y biblioteca de la Municipalidad de Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa con el fin de obtener información de la situación de la comunidad en estudio.

Con el propósito de obtener información social, laboral y cultural se realizaron entrevistas semiestructuradas con informantes clave, principalmente con líderes de la comunidad en estudio, personas ancianas que tienen valiosa información ya que han vivido ahí toda su vida, al igual se entrevistaron miembros del área social de la municipalidad de Pueblo Nuevo Viñas.

Para tener una mejor perspectiva se convivió con el promotor municipal de la aldea en estudio, realizándole frecuentemente cuestionamientos que fueron de mucha utilidad en el trabajo de campo, especialmente en la identificación y caracterización de los principales factores que influyen en la conservación del ambiente y recursos naturales.

Un tercer nivel se entrevistaron a los agricultores de la comunidad, para establecer el manejo que se le da al recurso suelo, agua y protección del medio ambiente es importante mencionar que la protección al suelo se da en plantaciones de café (*Coffea arabica*). En la aldea no se hacen siembras de ningún tipo es una región 100 % cafetalera.

Se utilizaron las metodologías de Dialogo semi estructurado, Lluvia de ideas y propias del Diagnóstico Rural Participativo para Recolectar información general o específica establecer un intercambio de ideas y obtener información de la problemática de la comunidad.

## 1.6 RESULTADOS

### 1.6.1 Características biofísicas

En el caminamiento dentro y fuera de la comunidad, se observó dónde y cómo se encuentran las áreas de bosques, fuentes de agua, flora y fauna.

#### 1.6.1.1 Conservación de recurso hídrico



Figura 1.1 Localización del nacimiento principal de agua que surte a la población.



Figura 1.2 Localización del nacimiento de agua que está ubicado en la parte baja de la aldea que surte de agua a las fincas vecinas.

Se observó la necesidad de proteger los cauces de agua por la falta de vegetación, aplicación de agroquímicos atendiendo a distancias estipuladas en normativa y no disposición de desechos sólidos y/o líquidos, así como monitorear las aguas superficiales, prevenir contaminación de cuerpos de agua y enfocar las actividades de la aldea al ahorro de agua.

### 1.6.1.2 Vida silvestre flora y fauna

Dentro y fuera de la comunidad al internarse en las siembras de café (*Coffea arabica L*) y en el bosque, podemos observar gran variedad de flora y fauna que rodea y da vida el ecosistema, dando como resultado que la declaren área protegida tanto por la ubicación geográfica como topográfica. En el cuadro (1.2) se presenta un listado de Flora presente en Tecuamburro. Y en el cuadro (1.3) un listado de Fauna respectivamente.

Listado de flora silvestre grupo taxonómico (deseable), nombre científico, nombre común y estatus atendiendo a la Lista Roja del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP (endémico, amenazado o en peligro de extinción). (Cuadro 3.1)

Cuadro 1.2 Flora de aldea Tecuamburro Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HABITO
Ciprés	<i>Cepruslucitanica mil.</i>	Arbóreo
Roble	<i>Quercussp.</i>	Arbóreo
Encino	<i>Quercussp.</i>	Arbóreo
Aguacate	<i>Familia cyatheaceae</i>	Arbóreo
Bromelias*	<i>Tillandsiaspp.</i>	Herbáceo
Chichicaste	<i>Ureraspp.</i>	Herbáceo
Helechos	<i>Familia polypodiaceae</i>	Herbáceo
Zarza	<i>Mimosa sp.</i>	Herbáceo
Mano de león	<i>Boconia volcánica oreopanaxxalapense</i>	Arbóreo
Palo blanco	<i>Sin determinar</i>	Arbóreo
Quequech	<i>Arracaciasp.</i>	Herbáceo

\*especies incluidas en el listado rojo de CONAP

Es de señalar la existencia de Bromelias, especies amenazadas, de no tomarse las acciones correspondientes para su conservación corren peligro de extinción.

En el Cuadro 1.3 se presenta el listado de macro fauna, grupo taxonómico (mamíferos y aves), nombre científico, nombre común y categoría atendiendo a la Lista Roja del Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP (endémico, amenazado o en peligro de extinción).

Cuadro1. 3 Fauna de aldea Tecuamburro Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Gavilán	<i>Buteoalbonotatus</i>
Paloma	<i>Zenaida americana</i>
Chorcha	<i>Ictgerusspuios</i>
Carpintero	<i>Melanarpesformicivorus</i>
Venado cola blanca*	<i>Odocoileusvirginianus</i>
Armadillo	<i>Dasypuslatrans</i>
Pizote	<i>Coati</i>

\*venado cola blanca está en el listado oficial de especies en peligro de extinción de CITIES para Guatemala, res. No 27-96 del CONAP.

Con el transcurso del tiempo este se está haciendo un problema, porque las fincas vecinas están haciendo tala de especies arbóreas que son importantes para la fuente de agua, que utilizan los pobladores para su consumo diario, estas especies se mencionan en el listado de flora que se encuentra en el cuadro 1. De los servicios.

### **1.6.1.3 Recurso suelo**

Los suelos de Departamento de Santa Rosa, se agrupan en cuatro grandes grupos apartados así:

- I. Suelos de la planicie central
- II. Suelos del declive del pacifico
- III. Suelos del litoral de pacifico
- IV. Clases Misceláneas de Terreno.

Las clases de suelo que componen el territorio de la aldea Tecuamburro, de Pueblo Nuevo Viñas, pertenecen al del grupo dos, las clases de suelos se basan siempre en material volcánico, su relatividad aridez y su profunda inclinación, el mayor porcentaje del recurso suelo es apto para el cultivo del café que es congruente con la realidad actual, de municipio, cuyo rasgo peculiar, consiste precisamente en tener dicho cultivo como el más importante dentro de su producción. Los suelos del municipio en sus características propias se mantienen, si bien no se degradan, ellos pierden sus propiedades porque al ser un bien no renovable merman en sus condiciones aunque exista variedad de cultivo para que los suelos rindan lo esperado (8).

#### **1.6.1.4 Recurso agua**

Cuentan con varios nacimientos de agua que no son grandes pero satisfacen la demanda diaria de los pobladores. No se hacen regadillos de almácigos de café por parte de los pobladores o de otros cultivos, pero en las fincas si tienen producción de plántulas de cafeto.

En el centro de la aldea se encuentra un pozo que suministra de agua a toda la comunidad, en el año 2008, la Municipalidad instalo un sistema de agua potable que benefició a un 95% de la población.

Dentro de las fincas se encuentran pequeños nacimientos que son utilizados por los colonos de cada finca. En la Providencia, Danilandia y San Francisco.

En la finca la Granja hay un nacimiento que es el principal, de ahí depende un río denominado Rio Frio, que va hacia el sur de la aldea y se une con el río de los Esclavos.

### **1.6.1.5 Situación actual de la comunidad**

#### **a) Empleo**

En la aldea Tecuamburro existen fincas productoras de café donde el cien por ciento de los hombres realiza trabajo para dichas fincas y también la mujer ha estado haciendo un papel de aportar ingresos a su familia para un mejor bienestar.

El trabajo que realizan en las fincas son, limpias, deshije, poda, descombre, fertilización, corte de café y trabajo en los beneficios de café.

Por lo general el día de trabajo comienza a las 6 de la mañana y termina a la 1 de la tarde. La tarea es variada pero equivale a trabajar una cuerda de 40 varas cuadradas (que es equivalente treinta y cuatro punto quince metros cuadrados), un jornal equivalente a 38 quetzales en las plantaciones de café.

#### **b) Vivienda**

Hay una similitud marcada entre los niveles de vida de las familias. Esto se debe en primer lugar a la pobreza en que viven y en segundo lugar al hecho de que en la comunidad las viviendas son similares en cuanto a estructura. Las casas constan de un solo cuarto y atrás una letrina.

El 90 % de las casas son de madera y lamina, y el diez % son de block, no tienen abertura para ventanas, algunas casas cuentan con estufas de gas la mayoría utiliza fogones que, utilizan como combustible la leña que es sub producto de la sombra de los cafetales.

#### **c) Salud**

Debido que, no se cuenta con registro de datos de salud de la aldea Tecuamburro, recopilamos datos de salud del Municipio de Pueblo Nuevo Viñas y obtuvimos los siguientes datos.

Grados de Desnutrición en niños menores de 5 años, meses Enero – Mayo 2008:

6,891 Casos Leves

91 Casos que Requieren un Control

16 Casos fueron diagnosticados como graves

Las enfermedades más comunes entre las familias de la aldea son el sarampión, varicela, lombrices, malaria y gripe. La mayor parte es el resultado de la falta de higiene, de medicinas de jornadas médicas y letrinas.

La aldea tiene un dispensario pero esta escaso de medicinas. En la aldea Ixpaco está localizado un sub centro de salud.

#### d) Educación

En la actualidad los niños no tienen acceso a un escritorio en buen estado debido a que las autoridades de gobierno tienen marginada la comunidad, cuentan con una escuela nueva pero por falta de fondos no está equipada completamente, originando problemas para el aprendizaje de los alumnos. las instalaciones de la escuela cuentan con tres aulas (Cuadro 1.4)

Cuadro 1.4 Aulas por grado en la escuela rural de aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa rosa.

<b>AULA</b>	<b>GRADOS</b>
1	Primero y párvulos
2	Segundo y tercero
3	Cuarto, quinto y sexto

La escuela cuenta con 88 alumnos distribuidos en los niveles de párvulos y los grados de primero a sexto primaria (Cuadro 1.4)

Párvulos, está dividido por etapas o edades, La primera etapa con niños 4 años, segunda con niños 5 años y la tercera etapa es de seis años.



La escuela cuenta con una junta escolar conformada por un presidente, tesorero, secretaria, vocal I y vocal II. Quienes realizan tramites actividades para obtener ayudas en el equipamiento, y mejoras a la misma. Piden colaboración a las fincas para obtener blocks, cemento, arena y transporte para actividades de la patria. (Cuadro 1.5)

Cuadro 1.5 Alumnos por grado en la escuela rural de aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa rosa.

GRADO	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	PIERDEN	TRASLADOS	RETIRADOS
Párvulos	16	6	22	0	0	0
1	12	20	32	15	2	3
2	5	7	12	1	0	0
3	4	5	9	0	0	0
4	1	4	5	0	0	0
5	0	5	5	1	0	0
6	1	2	3	0	0	0

#### 1.6.1.6 El cultivo del café y variedades

##### A. Burbon

Esta variedad es la que más se siembra porque tiene buenas características para las condiciones del lugar, presenta un ligera forma crónica, ramas secundarias más abundantes, ramas con ángulo más cerrado, entrenudos más cortos y mayor cantidad de da axilas florales. Brotes de color verde, hoja ancha y fruto pequeño, precoz en la maduración, con riesgo a que la cosecha se caiga, si coincide con la época de lluvias intensas, se recomienda manejarlo en dos ejes desde el almacigo (4).

#### B. Caturra

Esta variedad son introducidas porque no son bianuales y son de porte más bajo, es una mutación de Bourbon, que fue descubierta en Brasil a principios del siglo XX, hojas grandes, anchas y de textura poco áspera, los brotes y hojas nuevas son de color verde. Su forma es ligeramente, angular compacta y con buen vigor vegetativo (4).

#### C. Catuai

Este se siembra porque es una especie de porte mediano y cosechero se adapta a la región pero no tolera algunas plagas y enfermedades, es el resultado del cruzamiento artificial de las variedades mundo Novo y caturra realizado en Brasil. Es una variedad de porte bajo, pero más alta que el caturra. Las ramas laterales forman un Angulo cerrado, con entrenudos cortos y las hojas adultas toman un color brillante, desarrolla muchas ramas laterales, el fruto no se desprende fácilmente de la rama se adapta muy bien entre 2,000 a 5,500 pies (4).

#### D. Pache común

Es una mutación de typica que fue encontrada en Santa Cruz Naranjo, Santa Rosa, Guatemala, en el año 1949, es de pequeño tamaño y mucha ramificación abundante follaje y termina en una copa pache o plana es bianual (4).

#### E. Pache colis

Es originaria de Mataquesuintla, Jalapa, Guatemala. Y fue encontrada en una plantación de caturra y pache común. Es de porte bajo, con entrenudos cortos y ramificaciones secundarias y terciarias (4).

### 1.6.1.7 Almacigos

#### A. Selección de la semilla

Los habitantes de la aldea en su parcela seleccionan una planta de la cual cosechan todos los frutos maduros que son utilizado en un almacigo, realizando ninguna de las

recomendaciones para la selección de semilla dadas por ANECAFE. Lo anterior básicamente por la falta de conocimiento y asesoría.

Al no seleccionar los lotes con plantas jóvenes, la semilla obtenida es de mala calidad y por eso son las bajas cosechas al contrario de buscar plantas jóvenes y buscar en la parte media de la bandola de café a dos tercios de altura se obtienen semillas bien genéticamente y según ANACAFE

## B. Semilleros

Dependiendo de la altura de la finca no importa la época, si se cuenta con agua suficiente para regar el semillero se realiza en septiembre y/o octubre

Por el bajo número de plantas que requiere los pobladores construyen el semillero en recipientes drenados o en el suelo, pero no usan arena, tal como lo recomienda ANACAFE, usan solo con tierra negra. Lo anterior aunado con el no tiramiento físico o químico de los sustratos crea las condiciones de humedad propicias para el establecimiento de enfermedades en el sistema radicular tales como:

Según ANACAFE La semilla puede sembrarse en surcos, al voleo o en bandas. En surcos es importante no colocar las semillas muy juntas sino una separación de 0.5cm entre cada una y 5 cm entre surcos. Al voleo se hace dispersando por todo el propagador se semillas que sea homogéneo y por bandas se hace con un ancho de 5 cm a 10 cm y entre surcos 5 cm. Según ANACAFE se tiene que utilizar es más recomendable la siembra por banas ya que el porcentaje de germinación es mayor que el de los otros.

Los pobladores preferentemente utilizan la siembra al voleo y cubre la semilla con pasto como los recomienda ANACAFE (cobertura del 90% con pasto de hoja muy delgada).

El riego es manual, no realizan ninguna inspección para determinar el requerimiento de agua; sin considerar que sí bien el riego es importante porque de él depende el buen

crecimiento, el exceso de humedad favorecer el desarrollo de hongos. Humedad que se controla mediante destapar el semillero. Se puede hacer dos o tres veces por semana dependiendo de los sustratos y clima del lugar.

Los pobladores hacen todos estos pasos para la siembra, cobertura y riego de café en el semillero, pero como la selección no fue la adecuada, las plantas no tienen buen desarrollo y esto se refleja en plántulas débiles y plantas que no van a producir.

### C. Trasplante a bolsa y manejo

#### a. Sustrato

Los sustratos están conformados de suelo, materia orgánica y arena en una relación 3:1:1

#### b. Tamaño de bolsa

La que utilizan especialmente es la medida 6X10X3, es la recomendada por ANACAFE ya que utiliza menor cantidad de sustrato y el soldadito de café enraíza bien.

#### c. Cuando se hace:

El trasplante a la bolsa se hace a los sesenta días de haber hecho el semillero esa plántula se llama soldadito y se caracteriza por que todavía tiene los dos cotiledones.

#### d. Riego

Se hace manualmente, tres veces por semana calculando que no se encharque el agua.

#### e. Fertilización

Desde el trasplante hasta la siembra en el campo definitivo solo es fertilizado dos veces a los treinta días del trasplante y a los nueve meses después.

f. Sombra

Se hace en un lugar con poca radiación solar para evitar que se estrese, por ejemplo debajo de la sombra de un árbol.

### 1.6.2 Establecimiento del cafetal

Se le llama si donde no se ha sembrado, esto trae consigo la nivelación del suelo trazando curvas a nivel para evitar la erosión y conservación el suelo (4).

Es importante proteger el suelo de la erosión, ya que los cafetales de Tecuamburro están ubicados en ladera. Los productores siembra siguiendo curvas nivel, en el caso de resiembras utilizan terrazas individuales. (Figura 1.3)



Figura 1.3 Establecimiento de cafetal con curvas a nivel para evitar la erosión

#### A. Densidad y distanciamiento

ANACAFE (4) señala que la densidad se define de acuerdo con la variedad y zona cafetalera, mientras que el método o sistema de siembra lo define el tipo de explotación (intensiva o extensiva), topografía y variedad a sembrar, generalmente se establecen poblaciones entre el rango de 3500 a 4500 plantas por hectárea. Rango que por tradición respetan los pobladores de la aldea de Tecuamburro.

El sistema de siembra más utilizado es por surcos de 3500 plantas por ha a 4500 plantas por hectárea, entre matas de 1.20 metros y 1.60 metros entre surcos, también utilizan siembra al tres bolillo de 2500 plantas por ha a 3500 plantas por ha. De 1.30 metros entre plantas y 1.80 metros entre surcos, no es muy utilizado según los productores.

#### B. Control de malezas

En el Cuadro 1.6 se presentan las malezas más frecuentes en los cafetales de Tecuamburro;

Cuadro 1.6. Malezas más comunes en los cafetales de Tecuamburro

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>CICLO DE VIDA</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Canutillo	Anual	<i>Commelinaelegans</i>
Cola de zorro	Anual	<i>Setariageniculata</i>
Zacate mozote	Anual	<i>Cenchrusbrownii</i>
Bejuco meona	Anual	<i>Cardiospermum halicacabum (L).</i>
Grama	Perenne	<i>Cynodondactylon (L)</i>
Bledo blanco, chimeca	Anual	<i>Amarantusviridis (L)</i>
Hierba buena, albaquilla	Anual	<i>Salvia hyptoides (martens&amp;galleotti)</i>

Los pobladores no utilizan productos químicos para combatir las malezas, solo hacen de dos a tres limpiezas manuales, puede ser con machete o azadón, la primera en julio, la segunda en septiembre y la última en noviembre. Esto evita que el terreno se erosione.

### C. Sombra

Se utilizan árboles y arbustos como sombra (Cuadro 1.7). Dependiendo de las condiciones del lugar, la sombra tiene que ser regulada en épocas después de la recolección del fruto. Los pobladores realizan el manejo del tejido manualmente siguiendo el criterio de dejar una sombra del 60% de luz.

Cuadro 1.7. Árboles de sombra en los cafetales de Tecuamburro

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
Cushin	<i>Inga laurina (SCO) Wild</i>
Chalum	<i>Inga xalapensis. Benth</i>
Cuje	<i>Inga fissiolyx</i>
Guaba	<i>Inga vera willd.</i>
Caspirol	<i>Inga tetraphyllaMarthz</i>
Gravilea, roble cedoso.	<i>Gravilea robusta. Cunn</i>
Madrecacao, madreado	<i>Erythina berbeteroana. Urb</i>

### D. Plagas

Dentro de la plantación de café existen diversas plagas y enfermedades, que no tienen un programa de manejo, porque los productores no tienen conocimientos de las técnicas que se pueden utilizar, en esta región debido al clima.

Las principales plagas de insectos que atacan al cultivo de cafeto se presentan en el cuadro 1.8

Cuadro 1.8. Se presentan las principales plagas, el daño que originan y su control

PLAGA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	DAÑO	ÉPOCA QUE APARECE	CONTROL EN LA COMUNIDAD
Broca	<i>Hypothonnemus hampei</i> Ferr	Perfora el grano	Mayo	No hace nada
Grillo		Se alimenta del grano	Agosto	Endosulfan
Gusano barrenador	<i>Plagiohammus maculosus</i>	Barrena el tallo	Septiembre a noviembre	No hace nada
Cochinilla de raíz y aérea	<i>Dismicoccus bispinosus</i>	Se alimenta de los meristemas	Todo el año	No hace nada
Gallina ciega	<i>Phylofagasp.</i>	Se alimenta de la raíz	Junio a noviembre	No hace nada

#### E. cosecha y pos cosecha

La cosecha la realizan en canastos plásticos o hechos por varas de bambú, los granos cortados los envasan en costales de yute o nylon. El mismo día llega el comprador de café, lo entregan y paga en efectivo al precio que este en el mercado.



### 1.6.3 identificación de la problemática

A partir de la entrevistas con los diferentes autores y reuniones participativas con los mismos se elaboraron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la comunidad (Cuadro 1.9).

Cuadro 1.9. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la comunidad

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Existe un comité de la comunidad.            Producen café de altura.            Cuenta con una fuente de agua.            Presencia de especies comestibles y medicinales.            Cuenta con biodiversidad de flora y fauna</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>No están organizados.            No tienen asistencia técnica.            Falta de letrinas.            Falta de mobiliario para la escuela.            Camino comunal en mal estado.            No se cuenta con plantaciones que contribuyan a suplir la demanda de leña y reducir la presión sobre el bosque natural.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Formar una cooperativa o una sociedad            Certificar su café.            Vender su café a un mejor precio.            Apoyo por parte de SEPRONA para evitar la deforestación</p>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Comercialización del café.            Incremento del nivel de vida.            Baja cosecha por manejo del cafetal.            Incremento en el nivel de vida.            Viviendas en mal estado.</p>

Las herramientas del DRP permitieron identificar la falta de apoyo municipal y del gobierno, la problemática dejada por el deslave y especialmente la percepción de la problemática por parte de los pobladores de la aldea (Cuadro 1.2).

Cuadro 1.10 Presentan los resultados obtenidos mediante la utilización de ciertas herramientas del DRP

HERRAMIENTA	OBJETIVO	RESULTADOS	DURACIÓN	PARTICIPANTE
Dialogo semi - Estructurado	Recolectar información ya sea general o específica mediante diálogos con personas. Se busca un intercambio.	*problemas. *poco apoyo por la municipalidad. *poco apoyo del gobierno. *Hubo un deslave.	Dos semanas	Pobladores, líderes, COCODE, profesoras
Lluvia de ideas, diagrama del árbol	Obtener información de la problemática de la comunidad, Establecer un dialogo participativo, Recolectar las ideas y hacer Una matriz.	*principales problemas que tiene la comunidad. *los pobladores tienen una percepción de la problemática	Tres horas	Se conto con la presencia de 25 a 30 personas.

## 1.7 CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos de las entrevistas semiestructuradas, en la comunidad de Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa. Podemos decir que es una comunidad que tiene debilidades en lo social, económico y topografía.

Ninguna organización ayuda a las personas a buscar soluciones a los problemas que existen, prácticamente es una comunidad aislada con desarrollo limitado y es una de las más pobres del municipio de Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.

Los latifundistas dan trabajo y mantienen la subsistencia de los pobladores, ya que es un área cien por ciento dedicada al café es el trabajo que realizan, dentro de la aldea tienen pequeñas parcelas (minifundios) y las trabajan en horas después de trabajo, este, lo hacen empíricamente ya que no tienen conocimientos básicos o técnicos que ayuden a tomar la mejor decisión sobre trabajos que hay que realizar en el tiempo oportuno.

Dentro de los cafetales las personas tienen cultivo en asocio, es la pacaya (*Chamaedorea tepejilote L*). Y esta es comercial, este cultivo viene a satisfacer las necesidades de las personas ya que la comercializan en diferentes lugares, como el mercado de Barberena, Cuilapa, Chiquimulilla y Pueblo Nuevo Viñas, todos son municipios de Santa Rosa.

## 1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFE. 2006. Guía técnica de caficultura, Guatemala, Asociación Nacional del Café 2006. 214 p.
2. CATIE, CR. 2004. Curso internacional metodología y estrategias de extensión y desarrollo participativo. Costa Rica. 150 p.
3. Del Valle J. 1950. Sociología guatemalteca. Editorial universitaria. Guatemala. 254 p.
4. Enríquez Mollinedo A. 2007. Aporte al desarrollo y manejo sostenible de los recursos naturales en las comunidades de Sebob, San Lucas y Chicacnab, como área de influencia, del proyecto ecológico quetzal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 102 p.
5. FAO, IT. 1999. Manual de capacitación y aplicación: análisis de género y desarrollo forestal. Italia. 40 p.
6. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 2002. Constituyen mancomunidad municipal. Agro Boletín Informativo no. 4:8.
7. Las clases de suelo que componen el territorio del municipio de Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa, 2006. Consultado el 20 de mayo de 2011. Disponible en [http://www.inforpressca.com/pueblonuevoviñas/medio\\_ambiente.php](http://www.inforpressca.com/pueblonuevoviñas/medio_ambiente.php)
8. Plataforma agraria 2002, Reforma cafetalera. Consultado el 9 de mayo de 2011. Disponible en <http://www.reformacafetalera.org/Guatemala/images/plataforma%agraria%20130802.pdf>.

## RECOMENDACIONES PARA EL CULTIVO DE CAFÉ

Finca	Hora
Propietario	Fecha

## DESCRIPCION


Julio Roldán



1.4 A



1.5 A

Figura 1.4 A y 1.5 A. Reunión con pobladores para obtener información de la situación de la comunidad.

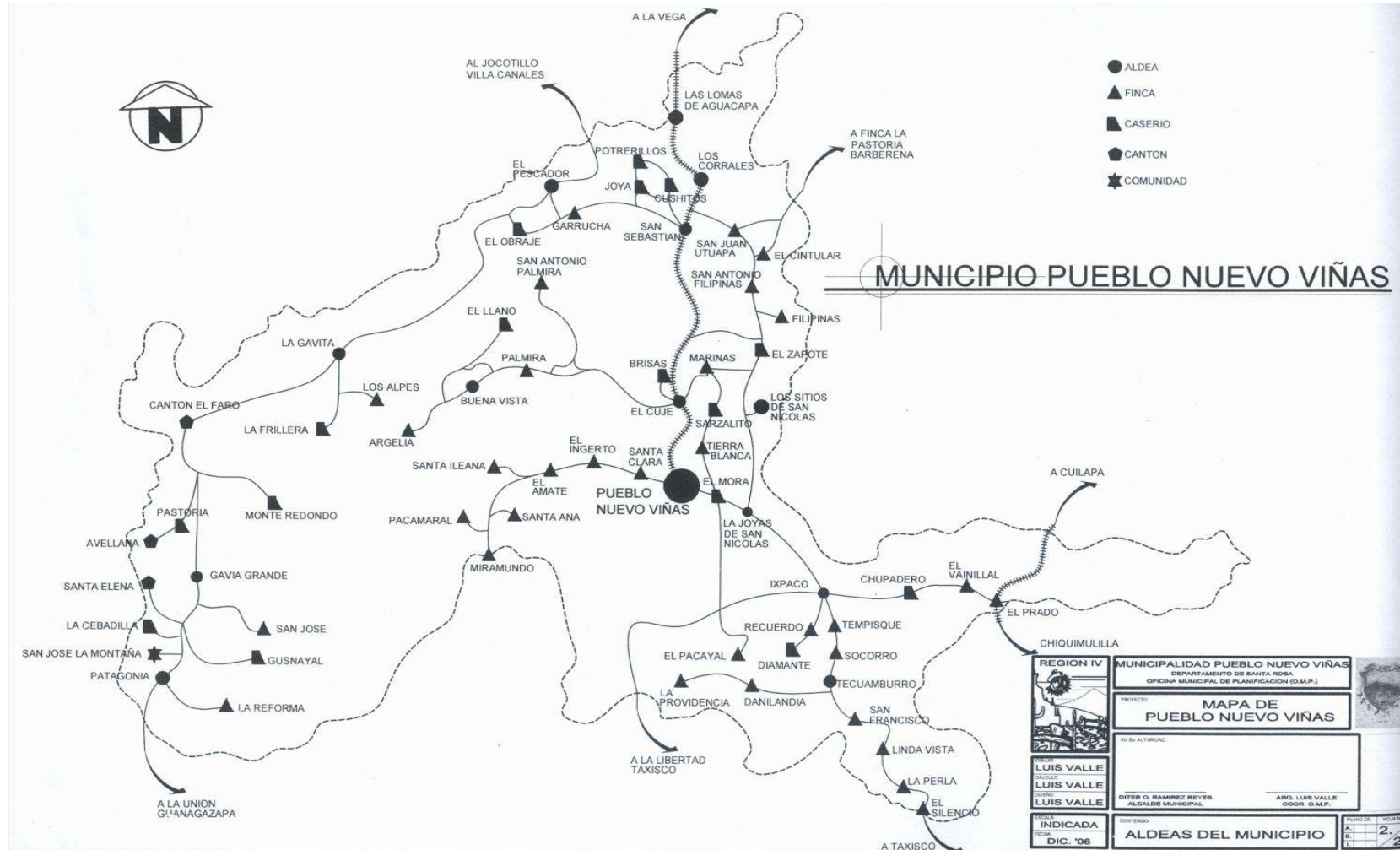


Figura 1.6 A Mapa del municipio de Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.



Estudio sobre la germinación de la semilla de pacaya (*Chamaedorea tepejilote Liebmannii*) que crecen en asociación con plantaciones de café (*Coffea arabica*), en la localidad de Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.



## 2.1 PRESENTACIÓN

La población de la aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa. Se dedica principalmente al cultivo de café, teniendo la ventaja, que dentro de las plantaciones de café crece de forma natural la planta de pacaya (*Chamaedorea tepejilote L*), la cual la comercializa de agosto a octubre.

La cosecha de la flor que es la parte comercial proviene de plantas que crecen forma silvestre asociadas al cultivo de cafeto. Cuyo origen es de semilla liberada por las plantaciones existentes originando una reproducción natural. Razón por la cual se desconoce si estas semillas tienen latencia o dormancia.

Inicia con la emergencia y desarrollo de la planta, permite identificar la existencia de la latencia por parte de la semilla y de esta forma poder manejar la semilla desde su cosecha hasta el estado de plántula.

Sin embargo se desconoce el porcentaje de germinación, el tiempo necesario para dicho proceso utilizando diferentes sustratos y determinar si existe latencia o dormancia en las semillas.

El conocimiento del proceso de la germinación se hace también necesario para que en el futuro se pueda, reproducir la especie por semilla, para luego establecer los viveros para la producción de plántulas para ser trasladadas al campo definitivo en las plantaciones de cafeto que ya existen en la zona.

Por lo tanto si se conoce el proceso de germinación posteriormente podrán establecerse semilleros, para luego trasladar las plantas al campo definitivo y de esta forma incrementar la producción, comercializarla y mejorar los ingresos de los pequeños productores de café, quienes tendrían mayores ingresos económicos por la venta de pacaya (*C. tepejilote L*).

En el trabajo se obtuvo los resultados siguientes porcentajes de germinación en los diferentes sustratos que consistieron en arena, broza y suelo en relaciones 2:1:1, 1:2:1 y 1:1:2, los resultados fueron los siguientes para la relación 2:1:1 fue de 60 %. Para la relación 1:2:1, fue de 56% y para la relación 1:1:2, fue de 47%; respectivamente. La relación que tiene mayor contenido de arena presentó los mejores resultados. Y los resultados de longitud de plúmula se obtuvo lo siguiente: relación 2:1:1; presentó 1.2 cm. Y siendo la mejor relación 1:2:1; presentó 1.25cm y para la relación 1:1:2; presentó 1.24 cm de longitud.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Información taxonómica

Reino: Plantae  
Filo: Magnoliophyta  
Clase: Liliopsida (Monoc.)  
Orden: Arecales  
Familia: Areaceae  
Nombre científico: *Chamaedorea tepejilote Liebm*

Para el género *Chamaedorea* este posee aproximadamente 100 especies que son todas dioicas, es decir que existen plantas androicas (plantas machos) y plantas ginoicas (plantas hembras o femeninas). Están dispersas desde el centro de México hasta el Norte de Brasil y Sur de Bolivia, forman parte del soto bosque en bosque lluviosos y nubosos subtropicales.

### 2.2.2 Importancia económica-social

De lapacaya (*C. tepejiloteL*) lo que se vende, comercializa y come es la inflorescencia masculina, un pequeño racimo blanco (cuando está tierno). También se consume la parte interna de los tallos hembra, una especie de palmito con mucha fibra. Contiene Ca, P, Fe y vitaminas. Comúnmente se prepara envuelta en huevo (rebosado) o en curtido con zanahoria, ajo, vinagre, cebolla y algunos condimentos. En Santa Rosa se cocina en su propia vaina sobre las brasas, para que conserve su jugo, cuando está lista se le agrega limón y sal, se puede acompañar con tortilla. En el occidente se prepara un plato llamado bojón.

### 2.2.3 Composición nutricional de la pacaya (*Chamaedorea tepejilote Liebm*)

10 gramos porción comestible contiene:

Valor Energético	45	calorías
Agua	85	%
Proteínas	4.0	gr.
Carbohidratos	8.3	gr.
Fibras	1.2	gr.
Calcio	3.69	mg.
Hierro	106.0	mg
Fósforo	1.4	mg.
Vitamina A	5.0	mg
Tiamina	0.08	mg
Riboflavina	0.10	mg
Niacina	0.90	mg
Ácido Ascórbico	14.0	mg

Fuente: INCAP (1,996)

### 2.2.4 Formas de reproducción

La pacaya (*Chamaedorea tepejilote L.*) se reproduce por medio de semillas que provienen de la planta hembra de la pacaya. Esta se desarrolla en racimos y cuando estos están maduros caen al suelo donde germinan naturalmente. El estudio de germinación se realizó en la época lluviosa en el periodo de abril a septiembre.

### 2.2.5 Morfología de la planta

Palma de tallos solitarios (a veces aparentemente múltiples), principalmente de 0.5 a 5.0 m y de 2 a 7 cm de diámetro, usualmente con conspicuas raíces de apoyo en la base. De tres a siete hojas en corona. Pecíolos más allá de la vaina de 18 a 61 cm de largo, la vaina

es tubular. Láminas foliares pinnado-compuestas, el raquis de 70 a 140 cm de largo; 12 a 23 (o más) hojuelas por lado, de 25 a 63 por 2.2 a 10.5 cm (las del medio), sigmoides.

Inflorescencias infrafoliares; pedúnculos de 7.5 a 23.3 cm de largo, erecto divergentes; inflorescencias masculinas racimos ramificadas, raquis de 5.0 a 20.5 cm; cerca de 11 a 50 o más raquilas de 6.0 a 18.5 cm de largo, divergentes o péndulas. Inflorescencias femeninas racimosas o rara vez sub paniculado ramificadas; raquis de 2.3 a 27.5 cm de largo, de 35 a 40 raquilas, de 25 a 220 cm, erectas o flexuosas.

Flores estaminadas cerca de 1.5 a 2.0 mm de largo, blancas a amarillo pálido, pétalos esencialmente separados, sub erectos, sinnervios o indistintamente nervados.

Flores pistiladas cerca de 1 a 2 mm de largo, blancas a verdosas, con olor desagradable.

Frutos maduros cerca de 0.8 a 1.6 por 0.5 a 0.8 cm, angostos a ancho-elipsoides u ovoides, lisos y negros.

Hábito: palma

Hábitat: bosque húmedo, muy húmedo, pluvial y nuboso.

Fenología: Floración ocurre durante todo el año.

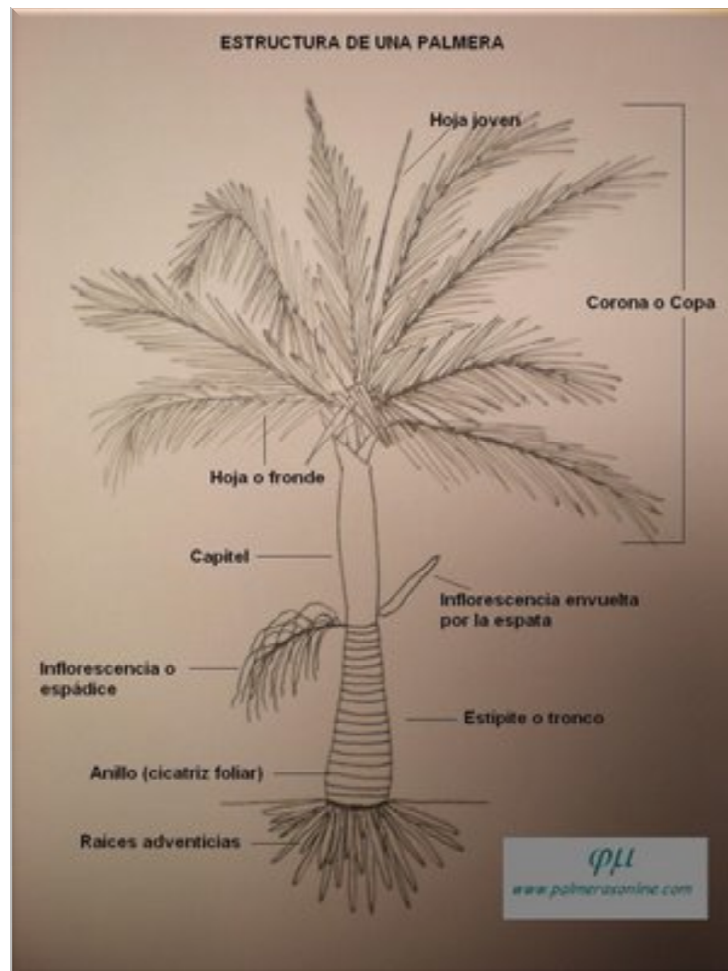


Figura 2.1 Morfología de una palmera que es similar la estructura de una palma de *Chamaedorea tepejilote* L.

### 2.2.6 Germinación

Según Ellis y Roberts, citado la germinación es la emergencia y desarrollo del embrión de la semilla de sus estructuras fundamentales que indican la habilidad para desarrollar plantas normales bajo condiciones favorables de suelo (12).

Para Hartmann y Kestler, la germinación es el proceso de reactivación metabólica de la semilla y la emergencia de la radícula y la plúmula, conducente a la producción de una plántula (2).

Para Flores Vivandas la germinación se caracteriza por la movilización de polímeros de reserva y cambios cualitativos y cuantitativos de las enzimas catabólicas, en especial, en los órganos de almacenamiento. Muchos genes involucrados en estos procesos están bajo estricta regulación temporal, expresándose sólo en determinadas etapas del ciclo de la planta (12).

Para Weaver Clements La germinación consiste en la emergencia de la raíz y el despliegue de la primera hoja, que pueden ser o no cotiledones. La mayoría de, las semillas permanecen descansando durante algunos meses o por lo menos hasta la estación de crecimiento siguiente a su formación, cuando las condiciones de temperatura, humedad y oxigenación sean favorables (5).

Dice Monroy, que para que haya un prueba de germinación es necesario por lo menos utilizar 400 semillas y dividir las en cuatro réplicas de 100. Y en el estudio de germinación de la semilla de pacaya (*Chamaedore atepujilote L.*), se hizo tres pruebas con cuatro cajas germinadoras cada una y conteniendo cien semillas en cada caja (3).

### Proceso de germinación

Para que haya proceso de germinación, tiene que haber la recuperación de la actividad biológica por parte de la semilla, es necesario que se den una serie de condiciones ambientales favorables como son: un sustrato húmedo, suficiente disponibilidad de oxígeno que permita la respiración aeróbica y, una temperatura adecuada para los distintos procesos metabólicos y para el desarrollo de la plántula.

La absorción de agua por la semilla desencadena una secuencia de cambios metabólicos, que incluyen la respiración, la síntesis proteica y la movilización de reservas. A su vez la división y el alargamiento celular en el embrión y provoca la rotura de las cubiertas seminales, que generalmente se produce por la emergencia de la radícula o plúmulas. Sin embargo, las semillas de muchas especies son incapaces de germinar, incluso cuando se encuentran en condiciones favorables. Esto es debido a que las semillas se encuentran

en estado de latencia. Por ello, mientras no se den las condiciones adecuadas para la germinación, la semilla se mantendrá latente durante un tiempo variable, dependiendo de la especie, hasta que llegado un momento.

En el proceso de germinación podemos distinguir tres fases: (Independientemente del tiempo entre la madurez de la semilla y la reactivación del crecimiento, la germinación se puede caracterizar por su patrón trifásico).

La fase I de imbibición, es un proceso físico cuya fuerza directriz está determinada por la diferencia de potencial agua entre la semilla y el sustrato que la rodea. Una vez incorporada una cierta cantidad de agua, que varía según la especie.

La fase II de activación metabólica. Durante esta fase en la que predominan los procesos catabólicos, se activan las enzimas para el desdoblamiento y movilización de las reservas (almacenadas ya sea en el embrión, endosperma o perisperma) hacia el eje embrionario en donde el tejido quiescente se vuelve metabólicamente activo.

La fase III de crecimiento o germinación propiamente dicha se inicia al producirse elongación celular y división celular, El primer signo de que la germinación se ha completado es la evidencia de la emergencia de la radícula que ha atravesado el tejido que la rodea. Sin embargo, en algunas semillas emerge primero el hipocótilo (6).

La duración de cada una de estas fases depende de ciertas propiedades de las semillas, como su contenido en compuestos hidratables y la permeabilidad de las cubiertas al agua y al oxígeno. Estas fases también están afectadas por las condiciones del medio, como el nivel de humedad, las características y composición del sustrato, la temperatura, etc. Otro aspecto interesante es la relación de estas fases con el metabolismo de la semilla. La primera fase se produce tanto en semillas vivas y muertas y, por tanto, es independiente de la actividad metabólica de la semilla. Sin embargo, en las semillas viables, su metabolismo se activa por la hidratación. La segunda fase constituye un período de metabolismo activo previo a la germinación en las semillas viables o de inicio en las



semillas muertas. La tercera fase se produce sólo en las semillas que germinan y obviamente se asocia a una fuerte actividad metabólica que comprende el inicio del crecimiento de la plántula.

Entre los factores internos estudiaremos la madurez que presentan las semillas y la viabilidad de las mismas.

Decimos que una semilla es madura cuando ha alcanzado su completo desarrollo fisiológico, la madurez morfológica se consigue cuando las distintas estructuras de la semilla finaliza; cuando el embrión ha alcanzado su máximo desarrollo. La madurez se suele alcanzar sobre la misma planta aunque la familia sea morfológicamente madura muchas de ellas pueden seguir experimentando una serie de transformaciones fisiológicas, la madurez fisiológica se alcanza al mismo tiempo que la morfológica como en la mayoría de semillas (7).

#### **2.2.6.1 Viabilidad de las semillas de palmera**

La viabilidad de las semillas de la palma puede variar entre los arboles de las mismas especies e incluso de año a año del mismo árbol. La edad de la semilla y/o los métodos de almacenamiento usados puede influir directamente sobre el porcentaje definitivo de germinación. Las semillas de algunas palmas generalmente permanecen viables durante solo 2-3 semanas (por ejemplo: *Latan Palms, Latania ssp.*), año (*Dypsislutescens*) si se las conservo adecuadamente. Algunos cultivadores utilizan la prueba de flotación, las semillas se colocan en agua y las que flotan se desechan como inviables (9).

La viabilidad de las semillas es el tiempo durante el cual las semillas conservan su capacidad para germinar. Es un periodo variable y depende del almacenamiento.

Atendiendo a la longevidad de las semillas, es decir,, el tiempo que las semillas permanecen viables, pueden haber semillas que germinan toda la vida, después de decenas o centenas de años, esto se da en semillas con una cubierta seminal dura como

la retención de viabilidad es del de las semillas de *Nelumbo nucifera* encontradas en Manchuria con una antigüedad de unos 250 a 400 años.

En el extremo opuesto tenemos las que no sobreviven más que algunos días o meses como es el caso de las semillas de arce (*Acer*), sauces (*Salix*), y chopos (*Populus*), que pierden su viabilidad en unas semanas, o los olmos (*Ulmus*), que permanecen viables seis meses.

En general, la vida media de las semillas se sitúa entre 5 y 25 años. Las semillas pierden su viabilidad por causas muy diversas. Podríamos pensar que mueren porque agotan sus reservas nutritivas, pero no es así, sino que conservan la mayor parte de las mismas cuando ya han perdido su capacidad germinativa.

En las dos primeras fases de la germinación los procesos son reversibles, a partir de la fase de crecimiento se entra en una situación fisiológica irreversible. La semilla que haya superado la fase de germinación tendrá que pasar a la fase de crecimiento y originar una plántula, o por el contrario morir (9).

### **2.2.6.2 Factores que afectan a la germinación**

#### **a) Agua**

El primer paso para que se inicie la germinación es que la semilla entre en contacto con el agua. Ésta es fundamental para que la semilla se rehidrate y exista un medio acuoso donde los procesos enzimáticos puedan llevarse a cabo. La semilla requiere de una pequeña cantidad de agua para rehidratarse, generalmente no más de 2 a 3 veces su peso seco; sin embargo, la nueva plántula tiene requerimientos mayores para que sus raíces y hojas puedan seguir desarrollándose. Son dos los factores que deben tomarse en cuenta al analizar el proceso de absorción (llamado imbibición) de agua por parte de la semilla: 1) las relaciones de la semilla con el agua, y 2) la relación entre la semilla y el sustrato(8).

#### b) Gases

Durante la germinación las células gastan energía. El requerimiento energético de las células vivas se mantiene generalmente por procesos de oxidación, en la presencia o ausencia de oxígeno (respiración y fermentación respectivamente). Comprenden un intercambio de gases, una liberación de bióxido de carbono en ambos casos y una entrada de oxígeno en el caso de la respiración. Por tanto, la germinación es afectada por la composición de los gases circundantes. La mayoría de las semillas germina en una atmósfera que contenga 20% de oxígeno y un bajo porcentaje de bióxido de carbono (0.03%). La mayoría de las semillas presentará valores menores de germinación si la tensión de oxígeno disminuye; en cambio, la mayoría de las semillas no germinará si aumenta mucho la tensión del bióxido de carbono (8).

#### c) Temperatura

Las semillas de diferentes especies germinan bajo diferentes rangos de temperatura, a excepción de temperaturas extremas. La sensibilidad de las especies difiere y no necesariamente a una mayor temperatura corresponde un incremento en la germinación. El efecto de la temperatura sobre las semillas es muy variado. La germinación es un proceso complejo formado por varias etapas; un cambio en la temperatura afectará cada uno de estos pasos o etapas. Por tanto, el efecto general de la temperatura sobre la germinación es el reflejo de todo ese conjunto de resultantes (8).

### **2.2.6.3 Factores internos (intrínsecos)**

Según Ellis y Roberts, 1985, indican que existen básicamente cuatro causas porque la semilla no germina: (12)

1. Las semillas presentan dormancia.
2. Las semillas se catalogan como semillas duras.
3. Las semillas están vacías.
4. Las semillas presentan un proceso lento de germinación.

#### 2.2.6.4 La dormancia en las semillas

Para un tecnólogo en semillas la dormancia de la semilla es la condición en una semilla viable que le impide su germinación aun cuando se le han proporcionado las óptimas condiciones (temperatura adecuada, agua óptima y aireación adecuada) para que esta germine. Muchos autores indican que existen tres tipos de dormancia a saber: (12)

##### a. Dormancia innata

También conocida como dormancia primaria o dormancia natural o dormancia endógena. Consiste en el cese de la germinación del embrión recién formado cuando aún está adherido a la planta madre, evitando que la semilla germine viviparamente (viviparidad: germinación de la semilla estando adherida a la planta madre) y aún también algún período corto de tiempo cuando la semilla es cosechada o dispersada naturalmente (12).

Esta dormancia se divide en dos tipos:

1. Dormancia de cubierta de semilla: Cuando una semilla se imbibie de agua y falla su germinación y si posteriormente se remueve la cubierta de la semilla o se extrae el embrión y germina, entonces la germinación la impide la cubierta de la semilla. Es importante señalar que existen también las llamadas semillas duras que tampoco pueden germinar pero estas se diferencian de las primeras ya que las semillas duras son incapaces de imbibirse (12).
2. Dormancia del embrión: ocurre cuando una semilla viable se le remueve su cubierta y no germina, algunos autores le llaman dormancia fisiológica.

##### b. Dormancia forzada

También conocida como dormancia ambiental es la condición que se presenta en una semilla viable la cual no germina debido a limitaciones ambientales. Un ejemplo son aquellas semillas que no germinan cuando están enterradas, pero al remover el suelo al ser expuestas a la superficie germinan siendo el factor limitante la luz(12).

### c. Dormancia inducida

Después que una semilla ha perdido la dormancia innata es posible inducir un tipo de dormancia inducida, también conocida como dormancia secundaria que es el resultado de que a algunas semillas se les proporciona agua pero expuestas a un factor ambiental particular desfavorable para la germinación, ejemplo altas temperaturas o poco oxígeno (12).

#### **2.2.6.5. La Dormancia como una estrategia de distribución**

La dormancia es una estrategia de distribución de las semillas en plantas superiores, proveyendo un mecanismo de retardo que permite la dispersión de las semillas de la planta madre, antes que estas germinen.

#### **2.2.6.6 Latencia o letargo**

Es la falta de crecimiento por falta de cualquier parte de la planta debida a factores inducidos externa o internamente. Hartman y Kestler 1975. Esto quiere decir que las semillas no responden a condiciones favorables (12).

Son varios factores los que ocasionan la latencia:

1. Un embrión fisiológicamente inmaduro.
2. Cuando la semilla tiene una cubierta impermeable a oxígeno.
3. Cuando la cubierta de la semilla es muy fuerte
4. Cuando la semilla necesita de cambios fisiológicos posteriores (maduración) en un embrión completamente desarrollado.
5. Cuando hay sustancias químicas en la semilla que inhiben la germinación.
6. Embriones morfológicamente poco desarrollados.
7. Cuando la semilla necesita de un agente biológico para germinar (simbiosis).

En la naturaleza la latencia se rompe mediante fluctuaciones de los niveles de temperatura y humedad, también interactúan las bacterias, hongos y fauna del suelo.

## 2.3 MARCO REFERENCIA

En la aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa. Aldea Tecuamburro situada en las faldas al lado Nor-Oeste del volcán del mismo nombre, es una aldea muy remota y casi abandonada, rodeada por fincas grandes. Dedicada al cultivo de café.

### 2.3.1 Temperatura

La temperatura de la aldea de Tecuamburro tiene un promedio de 18 °C. Las cuales descienden en el mes de diciembre y enero a una temperatura promedio de 10 °C.

Precipitación.

Debido a que en la aldea ninguna finca cuenta con registros de precipitación tomamos como referencia la subestación que está en la finca de ANACAFE, que está ubicada en Barberena Santa Rosa, que tiene un registro de precipitación de 1,200 – 1,800.

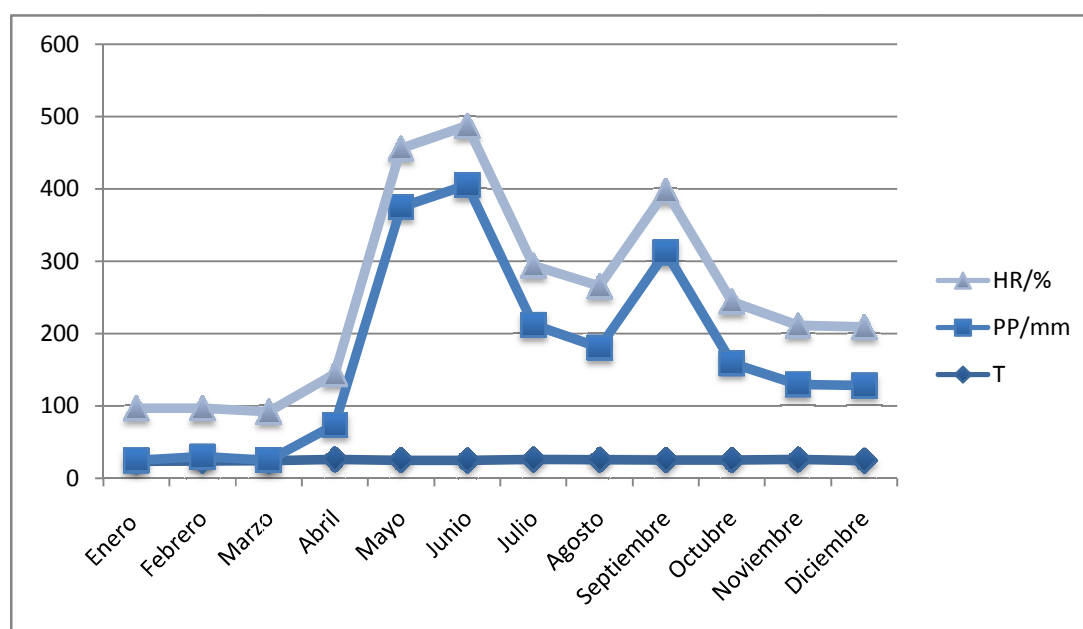


Figura 2.1. Diagrama de temperatura, precipitación y humedad. De la sub estación meteorológica los esclavos del INSIVUMEH 2009.

## 2.3.2 Regiones de palma en Guatemala, su hábitat y especies típicas

### 2.3.2.1 Peten

Con un área cerca de 35,850 kilómetros cuadrados, el departamento de Petén son tierras bajas, calcáreas y con numerosos lagos y humedales y con solamente dos áreas elevadas: La Sierra Lacandona y Las Montañas Mayas (600-800 metros de elevación). (Valenzuela de Pisano, I.) De acuerdo con las estimaciones de la Secretaría General de Planificación y Programación (1,981), 43,226 kilómetros cuadrados de bosque denso es encontrado en Guatemala; el 39.9% del total de la extensión del territorio guatemalteco. Cerca del 66% del bosque denso, 23,338 kilómetros cuadrados existe en Petén (10).

Hay dos tipos de vegetación en Petén que podemos asociarlo con el clima:

1. Bosque subtropical húmedo.
2. Bosque subtropical muy húmedo.

El primer tipo de vegetación está en el Nor-occidente del departamento de Petén y está rodeada en la parte Sur por el Río La Pasión mientras que el segundo tipo de vegetación se extiende desde el mismo río hacia el departamento de Alta Verapaz (11).

La parte Noreste de Petén cerca de las Montañas Mayas, en partes planas y húmedas encontramos *Acoelorrhewrightii* en Zigzag, y grupos aislados. Esto es observado también, en la ribera del río San Pedro, donde forma densas paredes de follaje. Con excepción de *writhtiy* algunas otras especies en este bosque, las cuales compiten por luz solar con grandes árboles, las otras palmas de la región requiere una densa y más o menos permanencia de las copas de árboles para sobrevivir. Las copas de los árboles en este bosque, la mayoría posee una altura de 20 metros, conservan su follaje, y en un período corto durante año botan las hojas, especialmente época seca (11).

Al norte del departamento de Petén en la Reserva de la Biosfera Maya RBM, la *Chamaedorea elegans* y *C. Oblongata* es conocida localmente como *Xatehembra* o *xate* y *xatemacho* o *jade* respectivamente, y es muy abundando a lo largo de la zona. Esas dos especies son responsables de un sostenible ciclo anual de comercio local a través de extracción del producto. El corte de las hojas de estas especies tiene cualidades finas ornamentales, y es usada mayormente en arreglos florales para brindar verdor, permiten

gran utilidad de acuerdo a la creatividad de los comunitarios asentados en la zona. Las personas de la comunidad le atribuyen varias propiedades a las hojas de *xate*, incluyendo alucinógenos y usos para prevención de embarazos, tinta especial para imprimir billetes, y aceites especiales de lubricación de máquinas en submarinos nucleares, todo sin algo concreto debidamente comprobado y experimentado. Las hojas también son embarcadas hacia Estados Unidos de Norte América y Europa, mayormente Alemania, Francia y Holanda (11).

Otras especies de *Chamaedorea* que existen en Petén incluye *C. Ernesti-augustii*, conocida como cola de pescado; *tepejilote*, conocida como tepe o Pacaya; *C. Seifrizii*, conocida as cambray; *C. Neurochlamys*, conocida como pata de vaca; *C. Geonomiformis*; *C. Adscendens*; y *C. Graminifolia* (11).

La *Chamaedore aseifrizii* es no muy frecuente en Petén, aunque ésta es encontrada más abundantemente en áreas adyacentes de México (Campeche, Reserva de la Biosfera Calackmul) y Belice. Curiosamente, se ve una total ausencia de otras especies de *Chamaedorea* en la Reserva de la Biosfera Calakmul, aunque ella se encuentra cerca de Petén en hábitat apropiados y donde la cobertura forestal es más o menos continuo con México (11).

*Chamaedore aneurochlamys* crece en bosques densos en humedales entre las lagunas Mendoza, Repasto y Pita. Estas especies son más limitadas en su distribución en el departamento, y son encontradas muy cercanas y exclusivamente en bosques muy pero muy húmedos. Los xateros, que es el nombre de quienes cortan y colectan hojas, con muy poca experiencia en dicha actividad algunas veces confunden la *C. Neurochlamys* con *C. Oblongata* (2).

Las hojas de *C. Neurochlamys* secan muy rápido y se deterioran rápidamente después de ser cortadas, mientras las hojas de *C. Oblongata* retienen su naturalidad y belleza fina y calidades ornamentales por muchos días después de cortadas (10).



*Chamaedorea adscendens* y *C. Geonomiformis* son encontradas al Sur de Petén, muy cerca con las colindancias de Alta Verapaz e Izabal (10).

Otras especies de palmas más comunes en las grandes tierras mayas forestales incluye *Cryosophila argentea*, *Sabal guatemalensis*, *S. Mauritiiformis*, *Gaussia* maya, y varias trepadoras, *vine-like spiny Bactris* (10).

### 2.3.2.2 Región del Atlántico

Esta región incluye la mayoría del departamento de Izabal, las especies han sido distribuidas en varios hábitat y microclimas desde 100-600 metros de elevación, en bosques densos sobre topografía quebrada. La mayoría de las áreas forestales especialmente en altas elevaciones posee nubosidad, neblina casi todo el año (10).

La especie *Chamaedorea* en esta región incluye *C. Stenocarpa*, *C. Ernesti-augustii*, *C. Neurochlamys*, *C. Nationsiana*, *C. Castillo-montii*, *C. Arenbergiana*, *C. Falcifera*, *C. Geonomiformis*, *C. Oblongata*, *C. Pinnatifrons*, y *C. Tepejilote* (11).

Grandes áreas planas y moderadamente altas en esta región las han convertido en Pastizales para ganado. Los bosques primarios, especialmente cerca de la costa, es hogar para extensiones de *Mancaría saccifera* (10).

Regiones montañosas de los departamentos de Alta verapaz, Baja Verapaz, el Progreso y zacapa

Los bosques lluviosos y nubosos de esta región poseen cerca del 40% de todas las especies de palmas reportadas por Guatemala. Las siguientes especies de *Chamaedorea* son encontradas en la larga cadena montañosa de la región: *C. Arenbergiana*, *C. Carchensis*, *C. Castillo-montii*, *C. Elatior*, *C. Geonomiformis*, *C. Lehmannii*, *C. Nubium*, *C. Parvisecta*, *C. Pinnatifrons*, *C. Quezalteca*, *C. Simples*, *C. Tenerrima*, *C. Tepejilote*, *C. Tuerckheimii*, *C. Verapazensis*, y *C. Woodsoniana* (10).

La *Chamaedorea tenerrima* tiene hojas punteadas como una mariposa que, cuando no está dañada o alterada, están entre las más bellas y ornamentales de la familia de las Palmas. La temporal *C. Tuerckheimii* es un misterio en la región; ninguno puede decir exactamente donde puede ser encontrada, pero todavía es vista para la venta en Cobán Alta Verapaz. Estas 2 especies son encontradas entre las más bellas y ornamentales en el género y aunque se cultiven en hábitat con las mismas condiciones ambientales es difícil su cultivo exitosamente (10).

Desde una perspectiva ornamental, la *Chamaedorea* es sin duda un género que por su diversidad y variabilidad de especie, poseer multitud de formas de acuerdo al ecosistema y contrastes de clima en cada país; es altamente demandada para adorno y decoración tanto en lugares arquitectónicos y finos como en arreglos de áreas rurales y urbanas (10).

### **2.3.2.3 Región Central**

En el departamento de El Progreso, *Sabalguatemalensis* y *Acrocomia mexicana*, son especies comúnmente asociadas y de existencia en suelos áridos en bosques subtropicales, son abundantes también en otros departamentos ecosistemas y microclimas similares (10).

### **2.3.2.4 .Región de las tierras bajas del Pacífico**

Las tierras bajas del Sur poseen remanentes de bosque primario. La Palma más importante en ésta región incluye *Bactrisbalanoidea*, *Sabalguatemalensis*, *Scheeleapreussii*, y *Chamaedoreatepejilote*(10).

*Chamaedorea tepejilote* y *Bactrisbalanoidea* están radicadas mayormente en pequeños remanentes de bosque, normalmente a orillas de los ríos. *Sabalguatemalensis* está distribuida en las áreas planas de la Costa Sur, sus hojas han sido usadas para elaborar techos de viviendas en áreas rurales, y los árboles mismos son utilizados como adorno en parques o a lo largo de calles (10).

La *Scheeleapruessi*, conocida como Corozo, es usada para adornar iglesias y otras estructuras en Semana Santa, normalmente en el trayecto de las procesiones católicas (10).

#### **2.3.2.5. Región de montañas volcánicas de la costa del Pacífico**

La cadena montañosa y volcánica de Guatemala posee grandes extensiones de bosques nubosos en altas elevaciones, lo que resulta en las masas húmedas de aire del pacífico que al evaporar forman las nubes y precipitación. Algunas especies de *Chamaedorea*, como *C. Fractiflexa*, crece cercanamente a 3000 metros de elevación snm. Sin embargo, entre 1000 y 2500 metros de elevación (por ejemplo en el Volcán Zunil) el bosque es rico en *Chamaedorea*, incluyendo especies como *C. Vulgata*, *C. Volcanensis*, *C. Pachecoana*, *C. Pinnatifrons*, *C. Quezalteca*, *C. Keeleriorum*, *C. Rojasiana*, y *C. Skutchii* (10).

## **2.4 OBJETIVOS**

### **2.4.1 General**

Estudiar el proceso de germinación de semillas de pacaya (*Chamaedorea tepejilote Liebm*) de plantas procedentes de plantaciones asociadas al cafeto (*Coffea arabica*). Y comprobar la existencia de o no dormancia en la semilla, mediante la estimación de porcentaje de germinación y emergencia de las plántulas de pacaya en tres sustratos.

### **2.4.2 Específicos**

1. Determinar la existencia del fenómeno de la dormancia en las semillas.
2. Describir y discutir el porcentaje de germinación de las semillas en estudio.
3. Estimar y describir el tiempo necesario para la germinación.

## 2.5 METODOLOGIA

Las semillas a utilizar proceden de plantas de pacaya que crecen naturalmente en plantaciones de Cafeto. A estas semillas se les hizo una selección, se depositaron las semillas dentro de la cubeta con agua y las semillas que flotaron se desecharon porque no tenían presencia de embrión sino una capsula de aire y las que se hundieron se utilizaron para el experimento.

### 2.5.1 Selección de semillas

Para obtener una semilla de calidad se hicieron varios pasos:

Selección de planta madre representativa de la variedad que se persiga incrementar, exenta de plagas y enfermedades.

Maduración completamente pareja.

Con prioridad se deberá escoger los frutos de la parte media del racimo.

La edad de la planta debe oscilar entre ocho a diez años.

Que la prueba del fruto no arroje más de 4% de vano.



Figura 2.2 Bolsa de nylon perforada para la protección de la semilla contra aves exóticas que se alimentan de los frutos maduros.

## 2.5.2 Preparación de la semilla

Despulpado a mano de preferencia.



Figura 2.3 Selección a base de eliminar los granos mal formados, picados y lastimados.



Figura 2.4 Se pesaron 100 semillas en una balanza.

Luego se procedió a medir la longitud de cuarenta semillas con un calibrador de Bernier, con el que se obtuvo un promedio de longitud.

### 2.5.3 Secado de semillas

Es completamente elemental mencionar las condiciones que debe presentársele a la semilla:

Se almacenaron las semillas en locales secos, limpios y desinfectados, semilla con 25 a 28 % de humedad por una semana.

Que no haya entrada de luz solar o briza.



Figura2.5 Secado de la semilla en un lugar seco y ventilado.

### 2.5.4. Prueba de germinación

Las pruebas de germinación se hicieron en cajas propagadoras de madera de 0.4 m de largo por 0.3 m de ancho y 0.2 m de altura.

### 2.5.5 Tipos de sustratos

Las cajas se llenaron de sustratos que fueron preparados según la proporción que se mencionan a continuación:

Arena blanca: Fue esterilizada con agua caliente.

Mezcla de suelo-broza-arena blanca: se utilizará en una proporción de 2:1:1. El sustrato se desinfecto con un producto químico llamado Banrot, quince días antes de montadas las pruebas de germinación. Suelo obtenido de las plantaciones de café donde crece la pacaya.

#### **2.5.5.1 Función de los sustratos**

Hay cuatro funciones con las que debe cumplir un medio para mantener un buen crecimiento de las plantas:

1. Proporcionar un anclaje y soporte para la planta.
2. Retener humedad de modo que esté disponible para la planta.
3. Permitir el intercambio de gases entre las raíces y la atmósfera.
4. Servir como depósito para los nutrientes de la planta.

La función garantizada por el medio, después de hecha la mezcla, es el soporte; las demás deben ser controladas por el productor.

Para alcanzar sus funciones el sustrato utilizado debe ser:

- a. De peso liviano
- b. De buena porosidad
- c. Bien drenado pero con buena capacidad de retención de humedad
- d. Ligeramente ácido y con buena capacidad de intercambio de cationes.
- e. Capaz de mantener un volumen constante tanto cuando está húmedo o seco.
- f. Fácil de almacenar por períodos largos sin cambios en sus propiedades físicas y químicas.
- g. De fácil manejo y mezcla (11).



Algunos materiales individuales pueden ofrecer las cuatro funciones pero no en el grado requerido. Por lo que se deben realizar ajustes que compensen estos requerimientos, lo cual se logra mediante mezclas (11).

#### **2.5.5.2 Soporte de las plantas**

Conforme las raíces crecen entre las partículas del sustrato, anclan la planta y producen una base firme para el soporte del tallo en posición erguida. La necesidad de soporte de la planta, y el papel importante del sustrato, puede no ser reconocido como un problema hasta que se intenta cultivar plantas en solución nutritiva (11).

#### **2.5.5.3 Humedad**

El medio de cultivo sirve como almacén de grandes cantidades del agua requerida por las plantas. El agua es la portadora de elementos esenciales. Sus funciones son las de solvente en las reacciones bioquímicas dentro de las células, de acarreo de elementos minerales absorbidos por las raíces a todas partes de la planta y de carbohidratos fabricados en las hojas, y además mantiene en estado turgente las células y tejidos (11).

El agua es retenida en la superficie de las partículas y en los poros finos dentro de los agregados del sustrato. Un sustrato para debe tener suficiente humedad para llenar las necesidades de la planta entre un riego y otro. Pero el drenaje de los poros más grandes debe ser suficientemente rápido para permitir el reingreso de oxígeno al sustrato, en un lapso corto después del riego. El desarrollo de las plantas es restringido, probablemente con más frecuencia, por una deficiencia de agua que por cualquier otro factor ambiental (11).

#### 2.5.5.4 Porosidad y drenaje

Conforme las raíces respiran, el oxígeno es removido de la atmósfera del sustrato y es liberado bióxido de carbono. Estos gases difunden hacia fuera y adentro del sustrato a través de los poros (11).

La porosidad total es una medida de la capacidad del sustrato de retener aire y agua, pero el tamaño de los poros determina la tasa de drenaje e intercambio de gases.

Los poros pequeños limitan la aireación porque permanecen llenos de agua después de un riego. Después del riego el agua drena rápidamente, de los poros grandes, por influencia de la gravedad, lo que permite la entrada de aire al sustrato.

Las características de porosidad y drenaje no son fijas sino que cambian con el tiempo, con el crecimiento de las raíces, la descomposición de la materia orgánica, la compactación, el contenido de humedad, y la técnica de llenado. (11)



Figura 2.6 Mezcla de sustratos para las pruebas de germinación de (*C. tepejilote* L).

#### 2.5.5.5 Densidad de siembra

Se hizo por surcos, en cada prueba de germinación, estas pruebas cuentan con 100 semillas, las cuales están en el sustrato respectivo y cubiertas con hojas de pacaya.

#### 2.5.5.6 Establecimiento de las pruebas de germinación

Se realizaron cuatro pruebas de germinación para cada sustrato (tres sustratos) colocando 100 semillas en cada prueba, es decir que se utilizaron 400 semillas en cada prueba de cada sustrato. en total se utilizaron 12 tramos de germinación para todo el experimento. Se regaran los tramos germinadores cada tres días, cuando sea necesario utilizando una regadera manual o riego por aspersión.

Sobre las cajas se colocó un cobertizo de hojas de (*pacaya tepejilote*), disponible en la zona para conservar la humedad de los sustratos, el que fue retirado después de la emergencia de las primeras plántulas. Las cajas germinadoras se ubicaron en plantaciones de café evitando que sean dañadas por los animales domésticos.



Figura 2.7 Establecimiento de las pruebas de germinación cubiertas con material vegetal.

#### 2.5.5.7 Toma de datos

Después de la siembra de las semillas en las respectivas cajas germinadoras, se anotaron cada 15 días el número de semillas germinadas en cada caja germinadora, anotando los resultados en un cuadro de datos.

Se anotó:

El número de días en que emergen las plántulas del sustrato.

La longitud de plúmula o brotes (mm).

Numero de nudos.

Se hicieron curvas de germinación y desarrollo.

La toma de datos se realizó durante un período de 5 meses contados a partir de la fecha de siembra de las semillas en los tabloneros germinadores.

#### **2.5.5.8 Análisis de la información**

Utilizando la estadística descriptiva se determinó el promedio de las semillas germinadas en las cuatro cajas de cada sustrato y se estimó el porcentaje de germinación.

Se anotó el número de días en promedio necesario para la emergencia de las plántulas del sustrato para estimar el número de días a la germinación.

Con base en los datos anteriores se determinó cual fue el porcentaje de germinación por prueba.

El montaje de las pruebas de germinación se llevó a cabo a campo abierto donde, se buscó que tuviera características climáticas similares a las plantaciones de pacaya (*Chamaedorea tepejilote L*). Donde se tuvo un problema, con la radiación solar, dando origen a una pérdida de semilla por estar expuesta al sol, a pesar que todas las pruebas de germinación se taparon con material vegetativo para impedir la entrada de luz.



Figura 2.8 Muestra de una prueba de germinación, que se encontraba con un buen cobertizo contra los rayos del sol.

Se evaluaron los daños causados por este factor y se determinó que las pruebas de germinación tienen que estar debidamente tapadas con algún cobertizo no solo el semillero sino que también es preferible hacerlo en un umbráculo. En nuestras pruebas se hizo bajo la sombra de un árbol dando origen que en un costado penetraba más luz que en el resto de las pruebas de germinación.

La prueba de germinación que, afecto fue la de sustrato 1arena:1broza:2suelo quedando solamente un 47 % de la germinación en esta prueba, haciendo relación con las otras dos pruebas afecto en más de un 10% en promedio de germinación.

Se cubrió ese costado con más material vegetal, sino el resultado sería posiblemente menor germinación.

En conclusión la toma de datos de esa muestra no se tomó en cuenta solo las otras tres, y el promedio de germinación fue de 48 %, en comparación con el promedio siguiente este, no fue significativo el aumento del porcentaje de germinación.

Germinación de otras palmas

Montenegro (10) alcanzó un porcentaje de germinación del 35 % en semillas de pejibaye empleando ácido giberélico a 300 ppm; y investigación de Chavez (11) evaluación de dos sustratos y dos métodos de ruptura de la dormancia sobre la germinación de semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes Kunth*) se logró superar ese porcentaje de germinación un 30 por ciento más empleando la dosis de 900 ppm.

## 2.6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 2.1 Resultados de las características de las semillas de pacaya (*C. tepejilote*)

Sustrato prom 100 Semillas	Arena-broza-suelo relación 2:1:1				Arena-broza-suelo relación 1:2:1				Arena-broza-suelo relación 1:1:2			
	Tamaño semilla (cm)	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
Ancho semilla (cm)	.9	.9	.9	.8	.8	.8	.8	.9	.8	.9	.9	.8
Peso de semillas (gr)	57.5	43.12	40.25	46	51.75	54.62	57.5	1.7	54.62	66.12	54.62	51.75
Granos vanos (%)	3	0	2	0	0	0	4	5	3	0	0	4
Color del grano	Verde Oscuro	verde oscuro	Verde Oscuro	Verde Oscuro	verde oscuro	verde oscuro	Verde oscuro	verde oscuro	verde oscuro	verde oscuro	verde oscuro	Verde Oscuro
Forma	Ovular	ovular	Ovular	Ovular	ovular	ovular	ovular	ovular	ovular	ovular	Ovular	Ovular

En el cuadro 2.1 De datos se observa que el tamaño de semillas en promedio de cada prueba de germinación de (*C. tepejilote L*). Para la relación 2:1:1 es de 1.4 cm; para la relación 1:2:1 es de 1.3 cm y para la relación 1:1:2 es de 1.3 cm. Significa que la selección de semilla se hizo correcta tratando que fuera homogéneo el tamaño.

El peso de la semilla fue similar entre sustratos que no fue significativa en el porcentaje de germinación para la relación 2:1:1 fue de 46.71 gr; para la relación 1:2:1 es de 53.90 gr y para la relación 1:1:2 es de 56.77 gr.

El porcentaje de granos vanos (%) fue para la relación 2:1:1 de 1.25 %; para la relación 1:2:1 fue de 2.25 (%) y para la relación 1:1:2 es de 2.5 %, significa que la semilla estaba en un 98% con presencia de embrión.

Cuadro2.2 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote*) en el sustrato arena:broza:suelo en el periodo 30/03/09 al 30/07/09

Periodo	30/03/09 al 30/07/09
Sustrato	porcentaje de germinación
2:1:1	60
1:2:1	56
1:1:2	47

De acuerdo con los resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1 se reportó un porcentaje de 60% de germinación. en esta prueba se obtuvo el mayor porcentaje de germinación y esto se debe a que la arena filtra más el agua y por lo mismo no hay presencia de microorganismos que destruyan la formación de anclaje de la semilla (radícula), y permitan que haya buen porcentaje de germinación.

Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1. En esta prueba obtuvimos un 56% de germinación, en esta prueba existe más materia orgánica que está seca y permite que haya aireación en el suelo y el crecimiento de microorganismos es poco pero, si llega a perjudicar el desarrollo de radícula y nos disminuye el porcentaje de germinación en relación a la relación 2:1:1.

Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2. En esta prueba se obtuvo 47% de germinación, en esta prueba existe más contenido de suelo que en todas las anteriores esto crea que haya más humedad en el suelo tiene menos aireación y permite el



crecimiento de microorganismos que afectan el crecimiento de la radícula y dificulta la germinación de las semillas.

Cuadro 2.3 Resultados de longitud de plúmula de las semillas de pacaya (*C. tepejilote* L) en el sustrato arena:broza:suelo en el 30/03/09 al 30/07/09

<b>PERIODO</b>	<b>30/03/09 AL 30/07/09</b>
Sustrato	Porcentaje de longitud de plúmula
2:1:1	1.2
1:2:1	1.25
1:1:2	1.24

Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote*L). en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1 tuvo un crecimiento de .45 cm a 1.8 cm en 135 días esto indica que el crecimiento en una relación que contiene mayor porcentaje de arena es lento respecto al tiempo.

Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote*L). En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1. Tuvo un crecimiento de .3 cm a 2.4 cm, en 135 días, esto nos indica que en una relación alta de broza el crecimiento es mejor que en el sustrato anterior.

Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote*L). En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2. Tuvo un crecimiento de .22 cm a 2.1 cm. En 135 días. Nos indica que con relación alta de suelo el crecimiento es menor en, comparación con el que contiene mayor contenido de broza.

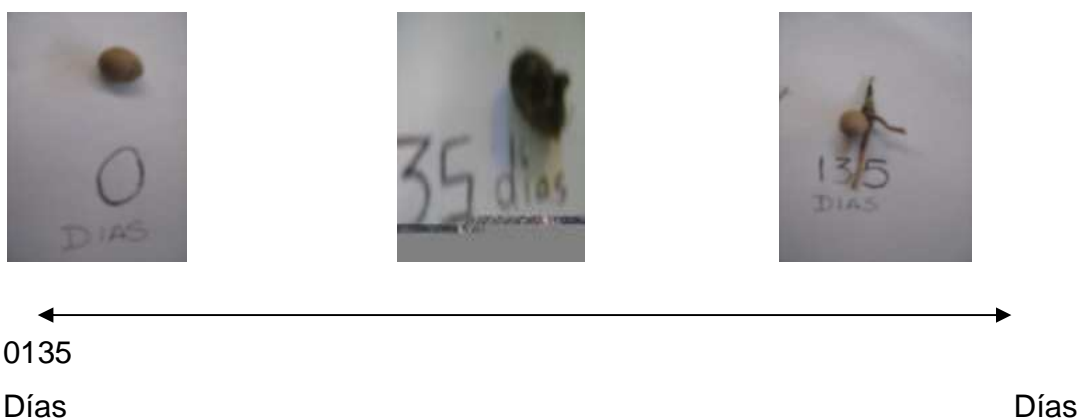


Figura 2.9 Etapa fenológica del proceso de la germinación de emergencia, crecimiento y desarrollo de las plántulas.

En esta figura se puede observar el crecimiento desde los cero días que fue cuando se sembraron las semillas en las respectivas pruebas de germinación hasta los ciento treinta y cinco cuando finalizó la toma de datos de la germinación de las semillas de pacaya (*Chamaedorea tepejilote L.*).

Donde se puede observar la fenología de crecimiento respecto al tiempo, a los cero días no presenta ningún cambio, a los treinta y cinco días presenta una formación de callosidad en la parte lateral, siguiendo con el proceso y la evolución del tiempo a los cincuenta y dos días sobresale la radícula, a los setenta y cinco días se forma la plúmula y la radícula sigue el crecimiento, a los cien días sigue creciendo hasta que a los ciento treinta y cinco días la radícula, está más pronunciada y se observó cómo empezaban a formarse las primeras hojas falsas.

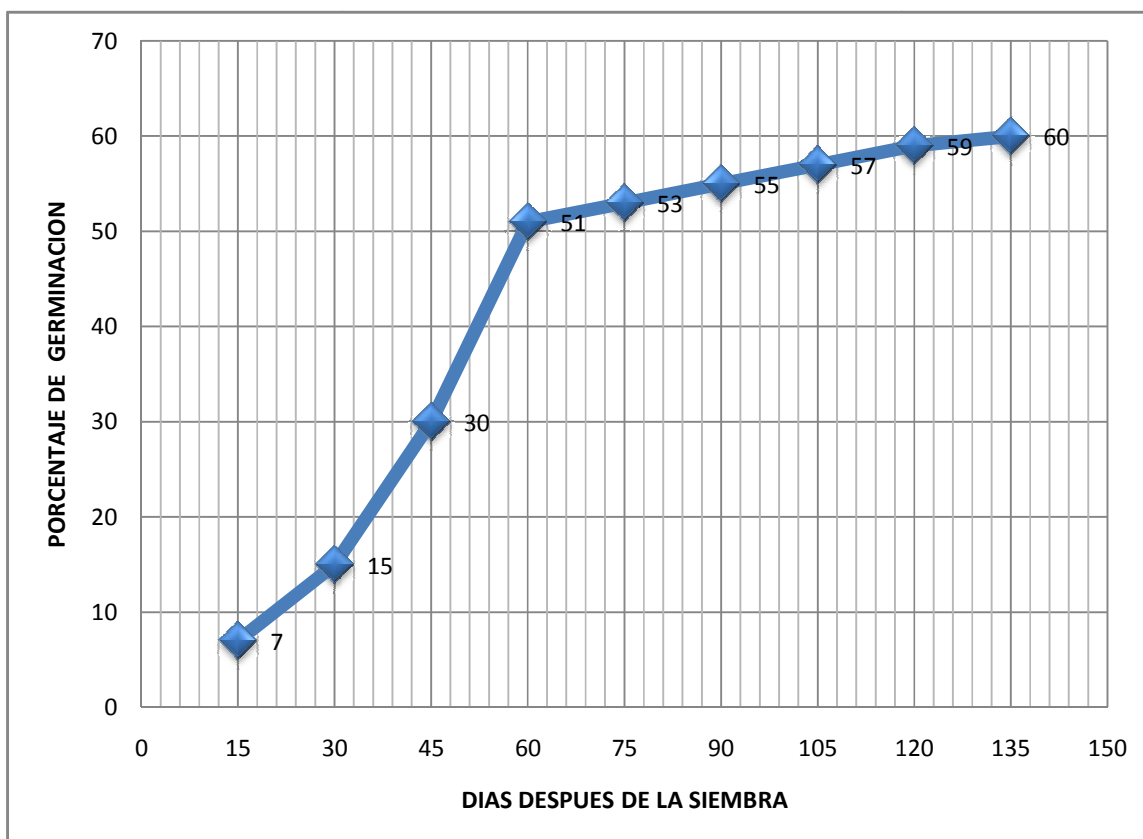


Figura 2.10 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L.*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1.

El porcentaje de germinación de semillas de pacaya (*C. tepejiloteL.*), en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1 fue de 60 % en su totalidad, pero se puede observar que de los quince a sesenta días presento una tasa alta de germinación de 51%, entonces podemos decir que los dos primeros meses la semilla está en su pico alto de germinación.

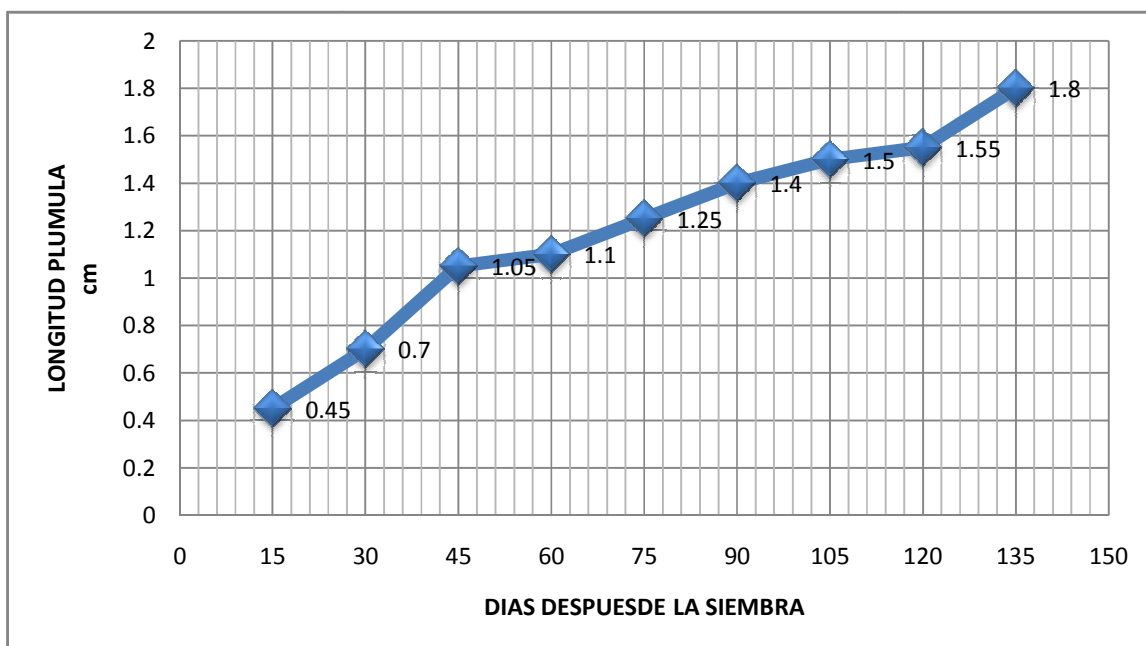


Figura 2.11 Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1

Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejiloteL*). Tienen un crecimiento constante de 1.35 cm en todo el periodo de germinación que es de ciento treinta y cinco días. De los quince días a los cuarenta y cinco hay mayor crecimiento en relación a los días siguientes, porque, el periodo de tiempo es de treinta días creciendo 0.6 cm y de los cuarenta y cinco a los ciento treinta y cinco creció 0.75 cm en un periodo de 90 días.

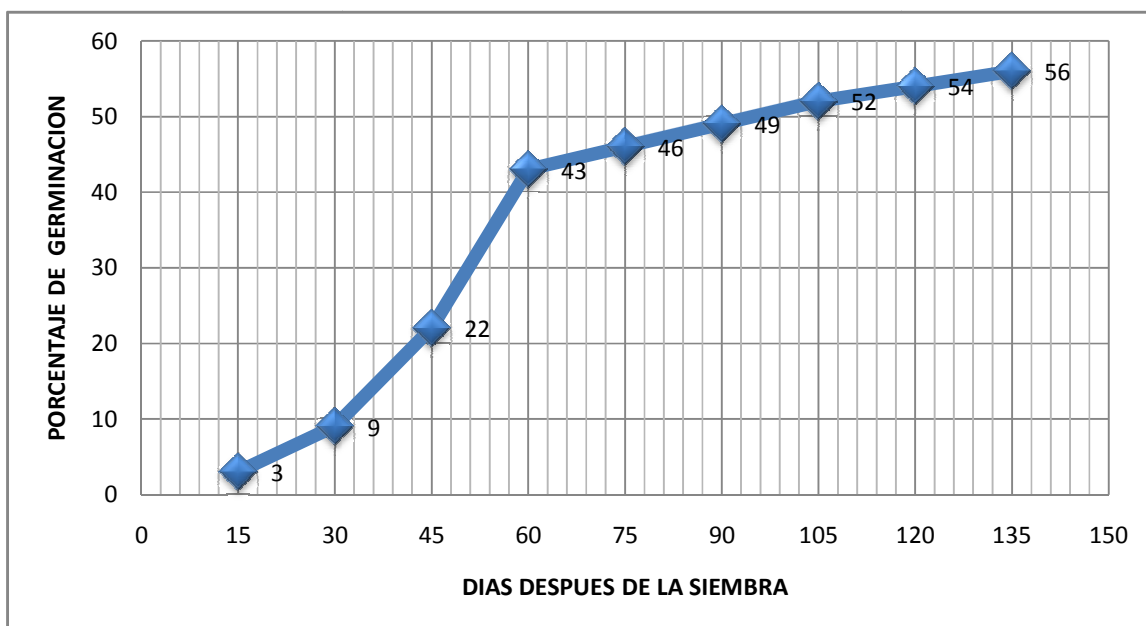


Figura 2.12 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1.

Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1, fue de 56 % en total, pero podemos observar que de los quince días a los sesenta presento el 43% de semillas germinadas en un tiempo de cuarenta y cinco días, porque de ahí en adelante fue menos y constante porque germinaron trece semillas en setenta y cinco días.

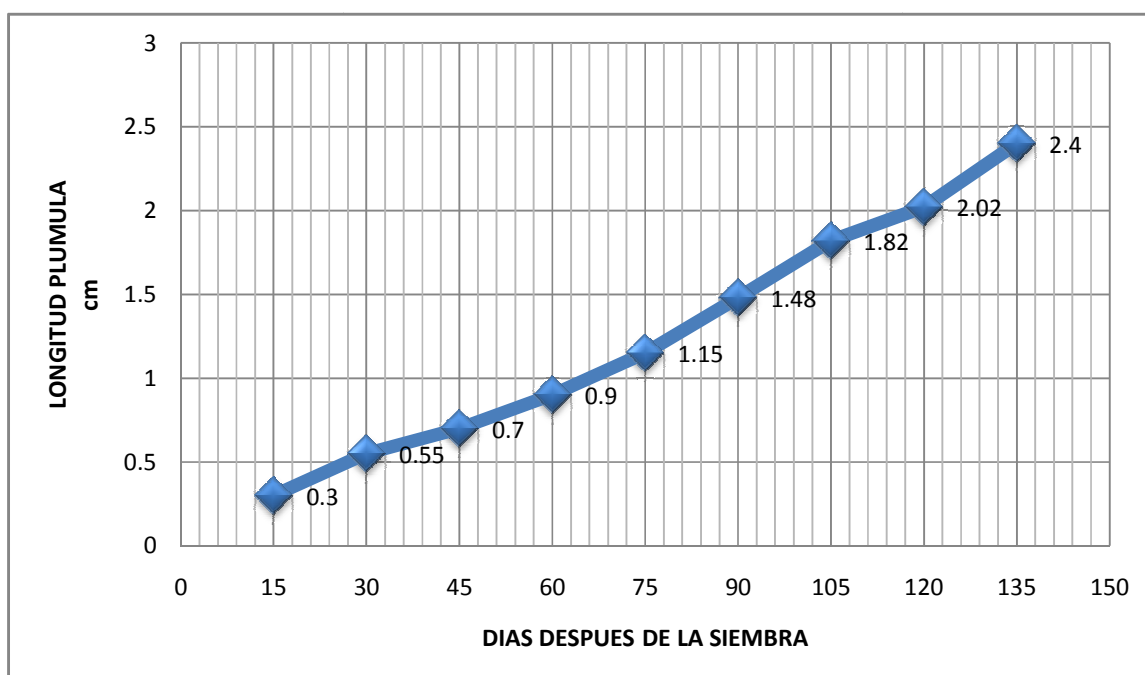


Figura 2.13 Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote* L). En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1

Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote* L). Tienen un crecimiento constante pero en el periodo de germinación que es de ciento treinta y cinco días tuvo mayor desarrollo de plúmula que la prueba de germinación anterior. De 2.1 cm.

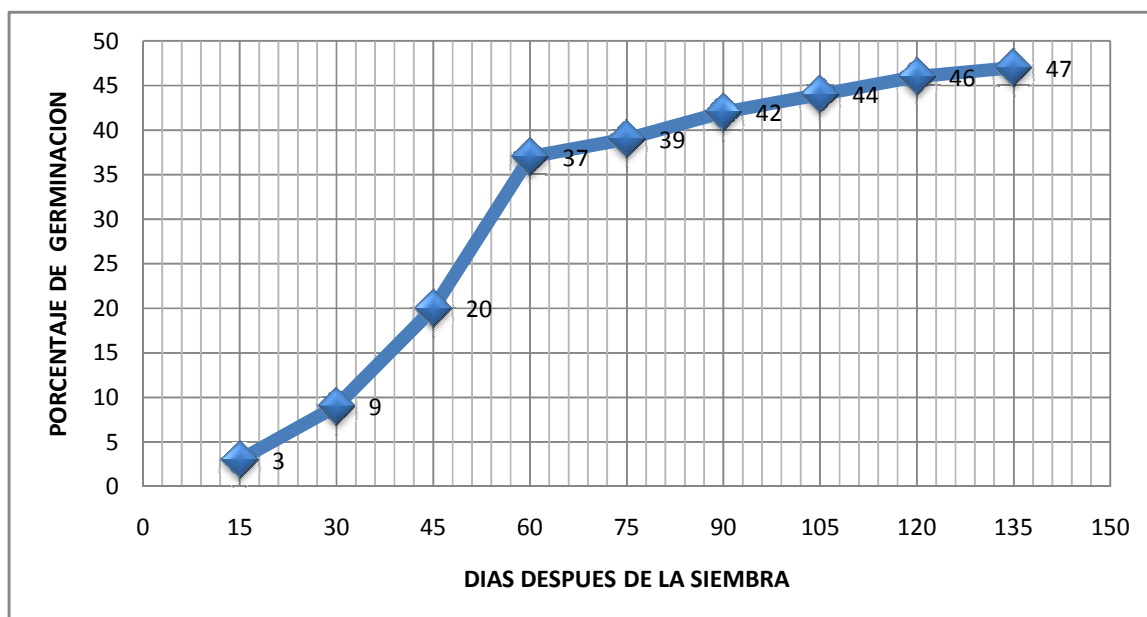


Figura 2.14 Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2.

Resultados de la prueba de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote L*) en el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2. Fue de un 47% en total, al igual que en las otras pruebas de germinación de los quince a los sesenta días con una germinación de 37 % semillas, porque de ahí en adelante el crecimiento fue lento presentando solo diez% en setenta y cinco días, siendo la prueba que reporto el porcentaje de germinación más bajo

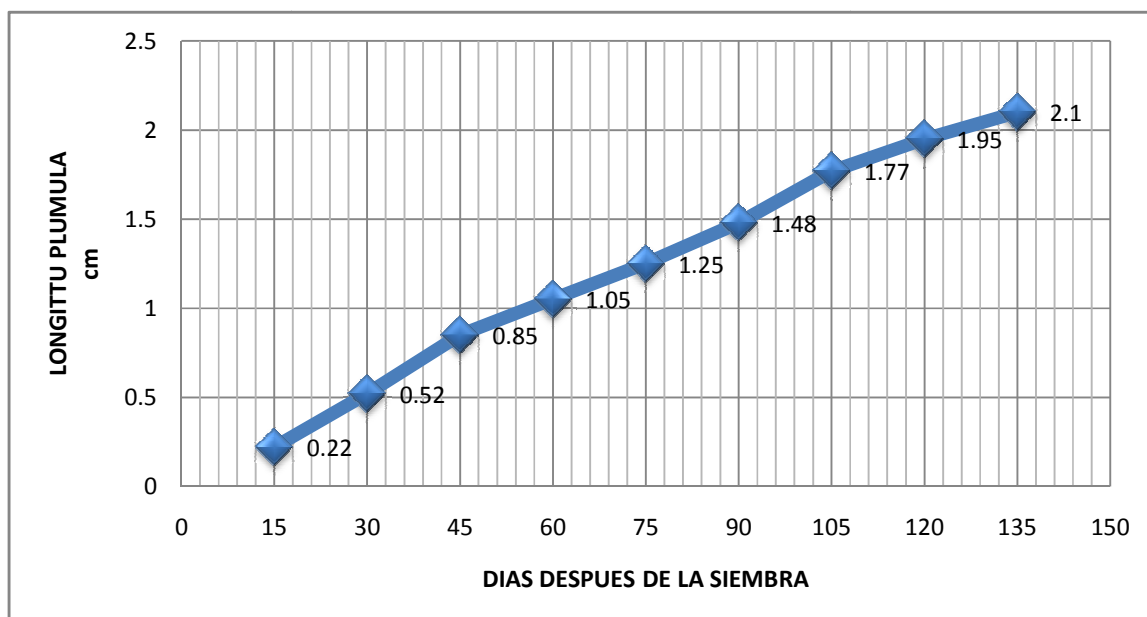


Figura 2.15 Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote L.*) En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2.

Resultados de la longitud de la plúmula de las plántulas de pacaya (*C. tepejilote L.*). Tienen un crecimiento constante, de los sesenta días a los ciento treinta y cinco presenta mayor crecimiento de 1.05 cm y en la etapa inicial de los quince días a los sesenta de 0.83 cm, al contrario de las pruebas anteriores que al inicio es cuando presentan mayor crecimiento. A lo largo del periodo de germinación que es de ciento treinta y cinco días esta tuvo un crecimiento de 1.88 cm.



## 2.7 CONCLUSIONES

De acuerdo con el proceso de germinación, se reportaron los siguientes resultados de las pruebas de germinación de las semillas de pacaya (*C. tepejilote*L).

En el sustrato arena:broza:suelo en relación 2:1:1 se reportó un porcentaje de 60% de germinación.

En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:2:1. En esta prueba obtuvimos un 53% de germinación,

En el sustrato arena:broza:suelo en relación 1:1:2. En esta prueba se obtuvo 47% de germinación.

Es importante señalar que, dándole un ambiente similar al medio natural en el germinador se obtienen buenos resultados en el crecimiento como lo muestra la relación alta en broza. Las semillas de pacaya (*C. tepejilote*) en la naturaleza germinan al pie de la planta madre, donde existe gran cantidad de broza y hojas secas de la misma y otras plantas. Creando un ambiente húmedo favorable para la germinación.

En la naturaleza la semilla de pacaya (*C. tepejilote*) tiene un bajo porcentaje de menor al 5% germinación dado a las características del suelo, como ya se pudo experimentar que la relación alta de suelo nos, da un porcentaje bajo en relación a los otros sustratos, en la naturales pasa lo mismo, a cambio de utilizar germinadores con mayor cantidad de arena.

La semilla no presenta dormancia, porque se pudo observar que existió germinación desde los quince días después de sembrada y después de los sesenta días, dadas las características necesarias para la germinación se tornó más lenta pero, no quiere decir que existe dormancia.

## 2.8 RECOMENDACIONES

La relación 2:1:1. Se recomienda que en un estudio de germinación posterior se utilicen otro tipo de relación que este más alto en contenido de arena, para obtener mejores resultados de germinación. Por ejemplo una relación 3:1:1.

La relación 1:2:1. Al igual que la anterior es importante que para estudios posteriores se utilice mayor contenido de broza, como ya pudimos observar que tiene un porcentaje de germinación menor que el 2:1:1. Pero el crecimiento es mejor que en el sustrato de mayor contenido de arena.

La relación 1:1:2: es importante tener más control en el manejo de plagas, como hormigas, zompopos y gusanos, porque por tener más proporción de tierra las plagas atacan más la semilla y así poder evitar la pérdida de material experimental.

Es importante seguir con las investigaciones sobre la producción de semilla de pacaya (*C. tepejilote*) bajo condiciones controladas y poder evaluar algunos tratamientos químicos, para observar cuanto ayudan en la germinación.

## 2.9 BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar Vargas, R; Abarca Monge, S. 2002. Producción de sustratos para viveros. Costa Rica, OIRSA 1 CD. 50 p.
2. Ceballos Solares, R. 1995. Caracterización ecológica del xate y propuesta del mejoramiento tradicional aplicado en la unidad de manejo forestal San Miguel, San Andrés, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. p. 4-16.
3. Garcia J. introducción al funcionamiento de las plantas. Consultado 18 sept 2009. Disponible en <http://www.casadellibro.com/libro/introducción-al-funcionamiento-de-las-plantas/1086518/2900001117604>.
4. Hartman/HT; Kestler. DE. 1982. Propagación de Plantas. Trad. Antonio Ambrosio. 3 ed. Mexico, Continental. p. 151-211.
5. Martínez Chávez, L. 2008. Evaluación de dos sustratos y dos métodos de ruptura de latencia sobre la germinación de semilla de pejibaye (*Bactris gasipaes kunth*), en finca sabana grande, el Rodeo, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 91 p.
6. Matute Dávila J. 2005. Evaluación de cuatro métodos de escarificación en la semilla de Xate Cola de pescado (*Chamaedorea ernesti-augustii H.A Wendland*) en Suculte, Dolores Peten. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 140 p.
7. Monroy Escobar, V. 1985. Efecto de escarificación y de tres estimuladores de la germinación en semillas de cardamomo (*Elettaria cardamomun*) bajo condiciones de laboratorio y de campo. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 84 p.
8. Montenegro Vielman, L. 2005 Al germinar las semillas de pejibaye, efecto del ácido giberélico sobre la semilla de pejibaye, *Bactri sgasipaes Kunth*. En finca sabana grande, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 55 p.
9. Oliva Marroquin, J. 2004. Estudio etnobotánico de la pacaya (*Chamaedorea tepejilote Liebm*). en la Comunidad El Cangrejal, San Luis, peten. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 57 p.
10. Trejo González, B. 1991. Escarificación de semilla de palma camedor (*Chamaedorea elegans martius*). Tesis Ing. Agr. Fitotecnia. Veracruz, Mexico, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas. 22 p.
11. Weaver, J; Clements, F 1951. Ecología vegetal. Editorial Diana, S.A. Mexico. p 150.





### **CAPÍTULO III**

COLABORAR CON LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LOS POBLADORES DE ALDEA  
TECUAMBURRO DE PUEBLO NUEVO VIÑAS, SANTA ROSA.

### **3.1 PRESENTACIÓN**

El proyecto que se presenta, parte de algunas necesidades que se determinaron en base a los caminamientos, observaciones, entrevistas con los habitantes de la aldea, con quienes se priorizaron y evaluó la factibilidad de su realización; dentro de estos, con base a su factibilidad de realizarse e importancia de definió coadyuvar en la educación ambiental de los pobladores de la aldea, principalmente de los niños.

Los habitantes reconocen la importante de proteger la flora y fauna de la comunidad, haciendo ver que viven en una interacción con la naturaleza, que es necesario su conservación, y perciben la necesidad de una educación ambiental que se desarrolle día a día en cada persona y con esto evitar alguna desgracia en la comunidad ya que se encuentra ubicada a un lado del cráter del volcán de Tecuamburro.

El proyecto se conformó por dos componentes. El primero la realización de charlas, con temas relacionados con el uso y conservación del medio ambiente, El segundo componente lo constituyo la reforestación de áreas no aptas para el cultivo del café.

Durante las charlas se pudo observar que en la aldea existe incertidumbre sobre la protección de la naturaleza, los riesgos legales y naturales que trae la extracción de las especies de flora y fauna de su hábitat natural, y especialmente sobre el daño a los mantos acuíferos por una tala inmoderada que permite, que las laderas de las montañas se erosionen y haya deslaves.

## **3.2 OBJETIVOS**

### **3.2.1 General**

1. Colaborar con la educación ambiental de los niños, maestras y vecinos, en temas relacionados con protección de vida silvestre y así proteger las especies de flora y fauna silvestres presentes en aldea de la aldea Tecuamburro, Pueblo Nuevo Viñas, Santa Rosa.

### **3.2.2 Específicos**

1. Impartir charlas con temas relacionados con la educación ambiental
2. Regenerar áreas que no sean aptas para el cultivo café.

### **3.3 METODOLOGIA**

Para contribuir con la educación ambiental de los niños, maestro y vecinos se realizaron charlas con el propósito de darles a conocer las ventajas la problemática de la deforestación e incendios forestales y así cuiden y protejan la naturaleza ya que es el medio en el cual viven y para ellos lo es todo.

Reconociendo la importancia de la reforestación dentro y fuera de la comunidad, para disminuir este impacto ambiental conjuntamente con los niños de la escuela de la aldea se sembraron en el inicio de las lluvias árboles de pino, ciprés y cedro, donados por la Municipalidad de Pueblo Nuevo Viñas.

### **3.4 RESULTADOS**

#### **3.4.1 Capacitaciones**

Las capacitaciones se llevaron a cabo en la escuela de la aldea Tecuamburro, en horarios después de trabajo y se realizaron en total siete; para su realización se utilizaron carteles y exposición oral (magistral).

Los temas que se impartieron fueron: protección de vida silvestre, conservación de ecosistemas, conservación de recursos hídricos, manejo y conservación de suelos, en la aldea Tecuamburro, reconocer un área de protección hacia los cuerpos de agua sin aplicación de agroquímicos y no disposición de desechos sólidos y/o líquidos, la necesidad de monitorear las aguas superficiales de la aldea, prevenir contaminación de cuerpos de agua y en la necesidad del ahorro de agua.

(Figura 3.1)





Figura 3.1 Participación de los vecinos de la aldea Tecuamburro en los temas de vida silvestre, conservación de ecosistemas, conservación de recursos hídricos, manejo y conservación de suelos.

Se identificaron las principales fuentes de agua, colocándose rótulos con el propósito de recordarle a la población la necesidad de proteger los cauces de agua. Vegetación alrededor de los cauces (Figuras 3.2 y 3.3)



Figura 3.2 Colocación de rótulos en el área de la aldea y caminos más utilizados por los pobladores y visitantes, localizados en puntos estratégicos.



Figura3.3 Colocación de rótulos en tanque municipal de la aldea Tecuamburro.

### 3.4. Reforestación

Los alumnos de la escuela Rural Mixta de Tecuamburro, en junio sembraron 999 árboles de pino, 999 de ciprés y 9999 de cedro. Lo cual cubre un área aproximada de 999999 hectáreas.

### 3.5 Evaluación

En la aldea en el tiempo de trabajo del EPS, se realizaron diferentes charlas, para que la población tuviera conocimientos de los cuidados de la naturaleza como de los cuidados del café.

En el cuadro 3.1 se presenta el título de las diferentes charlas, el tiempo dedicado a cada una y la cantidad de participantes.

Cuadro 3.1 Resultados obtenidos en las diferentes charlas impartidas

<b>TITULO</b>	<b>HORAS</b>	<b>CANTIDAD DE PARTICIPANTES</b>
Protección de recurso agua	1	25
Importancia del suelo	2	15
Protección de los bosques	2	30
Siembra de árboles maderables	1	98 niños
Plagas y enfermedades del café	3	12
Cosecha y post cosecha del café	2	5
Cuidados del almacigo	2	8

## 2. Reforestación

Los alumnos de la escuela Rural Mixta de Tecuamburro en junio sembraron 250 árboles de pino, 250 de ciprés y 250 de cedro. Lo cual cubre un área aproximada de cinco hectáreas en la localidad, señalando que se sembraron en áreas abiertas como laderas de montaña y dentro de las siembras de café (*Coffea arabica* L).

### 3.7 BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFE. 2006. Guía técnica de caficultura, Guatemala, Asociación Nacional del Café 2006. 214p.
2. INAB (Instituto Nacional de Bosque, GT. 2003. Consideraciones técnicas y propuestas de normas de manejo forestal para la conservación de suelo y agua. Editado en Guatemala. 34 p.
3. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); PARPA (Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria, GT); PPAFD (Programa Piloto de Apoyo Forestal Directo, GT). 2003. Plan de manejo de astillero municipal de Patzicía. Guatemala. 40 p.