

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

CARACTERIZACION SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LA PIMIENTA GORDA
(Pimenta dioica (L.) Merrill), A DIVERSAS ALTITUDES DE SAN
CRISTOBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

TESIS

POR:
ALFONSO VELIZ SAZO
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,995

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. JUAN JOSE CASTILLO MONT
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. CARLOS ROBERTO MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO:	P. Agrícola. HENRY ESTUARDO ESPAÑA MORALES
VOCAL QUINTO:	Br. MYNOR JOAQUIN BARRIOS OCHAETA
SECRETARIO a.i.:	Ing. Agr. GUILLERMO MENDEZ BETETA

Guatemala, octubre de 1,995.

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

Señores representantes:

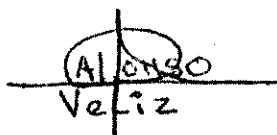
De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

"CARACTERIZACION SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LA PIMIENTA GORDA (*Pimenta dioica* (L.) Merrill), A DIVERSAS ALTITUDES DE SAN CRISTOBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ"

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo de investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento por la atención a la presente.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink. The name 'ALONSO' is written in a circle, with a vertical line through it. Below the circle, the name 'Veliz' is written in a cursive style.

Alfonso Veliz Sazo

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS
Por darme la oportunidad de
lograr las metas en mi vida.
- A MIS PADRES
Alfonso de Jesus Veliz Morales y
Reginalda Sazo de Veliz.
- A MIS HERMANOS
Sandra Beatriz, Mirna Elizabeth,
Pedro Alberto.
- A MIS SOBRINOS
Oscar Alfonso, Carlos Fernando,
Cristian Alberto.
- A MIS CUÑADOS
Oscar Efren, Humberto, Ana.
- A MIS AMIGOS EN GENERAL
Por el apoyo recibido.

TESIS QUE DEDICO

v

A:

La Facultad de Agronomía

Mis compañeros amigos:

Ines Quiroa, Ingrid Marroquin, Veronica Tobar,
Marlen Tobar, Vicky Vargas, Luis Calvillo,
Oscar Diaz, Elfego López, Reyes Curup.

Mis compañeros del grupo de Sistemas I y II.

Ingeniero Agrónomo Fredy Hernandez Ola.

Ingeniero Raúl Chamalé Garrido.

Ingeniero Agrónomo Juan Manuel Perez.

Los trabajadores de la Región II de Obras
Públicas, Cobán Alta Verapaz.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

AGRADECIMIENTOS

A:

Luis Augusto Calvillo Taracena.

Ingrid Griselda Marroquín de León.

Ingeniero Raúl Chamalé Garrido.

Ingeniero Agrónomo Fredy Hernandez Ola.

Ingeniero Agrónomo Johnny A. Toledo Gonzalez.

Ingeniero y Arquitecto José López Toledo

Mis compañeros de E.P.S.: Hector Leonel, Milton
Geovanny, Eduardo y Ana Izabel.

Señor: Selvin Castellanos.

INDICE

	Pag.	
1.	Introducción.....	1
2.	Planteamiento del problema.....	2
3.	Justificación.....	3
4.	Marco teórico.....	4
4.1.	Marco teórico conceptual.....	4
4.1.1.	Antecedentes.....	4
4.1.2.	Aspectos generales de la pimienta gorda.....	4
4.1.3.	Descripción y clasificación botánica.....	5
4.1.3.1.	Habito.....	5
4.1.3.2.	Ramas.....	5
4.1.3.3.	Hojas.....	5
4.1.3.4.	Flores.....	6
4.1.3.5.	Frutos.....	6
4.1.4.	Clasificación botánica.....	6
4.1.5.	Análisis bromatológico de la pimienta gorda.	6
4.1.6.	Formas de propagación de la pimienta gorda..	7
4.1.6.1.	Propagación sexual o por semilla.....	7
4.1.6.2.	Propagación asexual.....	7
4.1.6.3.	Propagación por estacas.....	8
4.1.6.4.	Propagación por injertos.....	8
4.1.7.	Aspectos de producción.....	9
4.1.8.	Area cultivada en Guatemala.....	10
4.1.9.	Plagas y enfermedades.....	11
4.1.10.	Cosecha y comercialización.....	11
4.1.11.	Factores ecológicos.....	13
4.1.11.1.	Clima.....	13
4.1.11.2.	Altura.....	13
4.1.11.3.	Lluvia.....	13
4.1.11.4.	Temperatura.....	13
4.1.11.5.	Suelos.....	14
4.1.11.6.	Vientos.....	14
4.1.11.7.	Sombra.....	14
4.1.11.8.	Semilleros.....	14
4.1.11.9.	Almácigos o viveros de pimienta gorda.....	16
4.1.11.10.	Preparación del terreno para el almácigo....	16

4.1.11.11.	Almácigos en camas, tablonos o eras.....	16
4.1.11.12.	Distancia de siembra en camas.....	17
4.1.11.13.	Siembra en almácigos.....	17
4.1.11.14.	Construcción del techo para almácigos.....	17
4.1.11.15.	Hechura de almácigos en bolsas plásticas....	17
4.1.11.16.	Colocación de bolsas para almácigos.....	18
4.1.11.17.	Siembra en bolsas.....	18
4.1.11.18.	Cuidados que requieren los almácigos.....	18
4.1.11.19.	Distancia para el trasplante definitivo.....	19
4.1.11.20.	Trasplante.....	19
4.1.11.21.	Prácticas culturales.....	20
4.1.11.22.	Asociación con otros cultivos.....	20
4.2.	Marco referencial.....	20
4.2.1.	Localización.....	20
4.2.2.	Condiciones climáticas.....	21
4.2.3.	Topografía.....	21
4.2.4.	Suelos.....	21
5.	Objetivos.....	22
5.1.	General.....	22
5.2.	Específicos.....	22
6.	Metodología.....	23
6.1.	Definición del marco de estudio.....	23
6.2.	Tamaño de la parcela.....	23
6.3.	Forma de la parcela.....	23
6.4.	Número de parcelas.....	23
6.5.	Distribución de parcelas.....	25
6.6.	Localización.....	26
6.7.	VARIABLES.....	26
6.7.1.	Composición florística.....	26
6.7.2.	Densidad.....	26
6.7.3.	Area basal.....	26
6.7.4.	Altura.....	26
6.7.5.	VARIABLES climáticas.....	27
6.7.6.	Descripción del proceso productivo.....	27
6.8.	Análisis de la información.....	27
6.8.1.	Composición florística.....	27

6.8.2.	Densidad.....	27
6.8.3.	Diámetro.....	27
6.8.4.	Altura.....	27
6.8.5.	VARIABLES CLIMÁTICAS.....	28
6.8.6.	Descripción del proceso productivo.....	28
7.	Resultados.....	29
7.1.	Diversidad florística.....	29
7.2.	Densidad.....	31
7.3.	Clases diamétricas.....	32
7.4.	Clases altitudinales.....	34
7.5.	VARIABLES CLIMÁTICAS.....	38
7.5.1.	Precipitación.....	38
7.5.2.	Evapotranspiración.....	39
7.5.3.	Temperatura.....	40
7.6.	Proceso productivo de la pimienta gorda.....	41
7.6.1.	Tipo de suelo que necesita.....	41
7.6.2.	Topografía.....	41
7.6.3.	Propagación.....	41
7.6.4.	Forma de la semilla.....	42
7.6.5.	Epoca de siembra y recolección de semilla...	42
7.6.6.	Profundidad adecuada de siembra.....	42
7.6.7.	Porcentaje de sombra adecuada.....	43
7.6.8.	Limpias.....	43
7.6.9.	Control de plagas.....	43
7.6.10.	Control de enfermedades.....	43
7.6.11.	Fertilización.....	44
7.6.12.	Epoca y forma de cosecha.....	44
7.6.13.	Beneficiado.....	45
7.6.14.	Almacenamiento.....	47
7.6.15.	Comercialización.....	47
8.	Conclusiones.....	49
9.	Recomendaciones.....	50
10.	Bibliografía.....	51
11.	Anexos.....	54

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.	CONTENIDO	Pag.
1	Análisis Bromatológico de la Pimienta	7
2	Estratificación del marco de estudio	24
3	Marco Lista de Productores de Pimienta y parcelas por comunidad	25
4	Porcentaje de asocio de la diversidad florística con la pimienta	29
5	Información General de la Vegetación Presente en el área de Estudio	30
6	Densidad de Arboles de Pimienta	31
7	Distribución de las Clases Diamétricas Encontradas en San Cristóbal Verapaz	34
8	Distribución de la Clase Altitudinal Encontrada en San Cristóbal Verapaz	36
9	Precipitación Normal Mensual (mm) Para Las Estaciones Con Influencia Sobre El Municipio de San Cristóbal Verapaz	39
10	Evapotranspiración Media Mensual (mm) Para Las Estaciones Con Influencia Sobre El Municipio de San Cristóbal Verapaz	40
11	Temperatura Media Mensual (/C) Para Las Estaciones Con Influencia Sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz	41
12	Estructura de Mercado de la Pimienta Gorda en el Municipio de San Cristóbal Verapaz	48
13A	Diversidad florística arbustiva y arborea	55
14A	Distribución de las Clases Diamétricas Encontradas en el Estrato I	56
15A	Distribución de las Clases Diamétricas Encontradas en el Estrato II	57

16.A	Distribución de las Clases Diamétricas Encontradas en el Estrato III	58
17.A	Húmedad Relativa Media Mensual (%) Para Las Estaciones Con Influencia Sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz	58
18.A	Velocidad Del Viento Media Mensual (m/s) Para Las Estaciones con Influencia Sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz	59

INDICE DE FIGURAS

No.	CONTENIDO	Pag.
1	Densidad Arboles de Pimienta Gorda Del Municipio de San Cristóbal Verapaz	33
2	Distribución de las Clases Diamétricas Del Municipio de San Cristóbal Verapaz	35
3	Distribución de la Clase Altitudinal de Arboles de Pimienta Gorda en el Municipio De San Cristóbal Verapaz	37
4A	Distribución de la Clase Diamétrica del Estrato I	60
5A	Distribución de la Clase Diamétrica del Estrato II	61
6A	Distribución de la Clase Diamétrica del Estrato III	62

CARACTERIZACION SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LA PIMIENTA GORDA
(*Pimenta dioica* (L) Merrill), A DIVERSAS ALTITUDES DE SAN CRISTOBAL
VERAPAZ, ALTA VERAPAZ.

CHARACTERIZATION ON APPROACH OF "Pimienta Gorda" (*Pimenta dioica*
(L.) Merrill), TO DIVERSE ALTITUDE AT SAN CRISTOBAL VERAPAZ, ALTA
VERAPAZ.

RESUMEN

La pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), se ha constituido en un cultivo no tradicional de gran importancia económica para los productores, por su exportación y porque actualmente se cultiva unicamente en este continente.

La presente investigación consiste en la caracterización sobre el aprovechamiento de la pimienta gorda (*P. dioica* (L) Merrill), en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Se analizaron factores que se interrelacionan a diferentes altitudes con el cultivo de la pimienta gorda, tales como: densidad, altura, diámetro, temperatura y precipitación. Así mismo se determinó la asociación de la pimienta gorda con otros componentes vegetales con los cuales convive.

Se definieron tres estratos: el estrato I con alturas de 500 a 1,000 msnm, estrato II con alturas de 1,000 a 1,500 msnm, y el estrato III con alturas de 1,500 a 2,000 msnm.

En cuanto al proceso productivo se describio desde la forma de la semilla hasta el almacenamiento del producto.

Se realizaron tablas de clases diamétricas, observando que el comportamiento de la pimienta gorda es similar en los tres estratos con rangos de 5 a 15 centímetros de diámetro cuyos valores relacionados con los reportados en la literatura son pequeños debido a que el bosque está siendo explotado en forma intensiva.

En cuanto a las clases altitudinales se observó que el comportamiento de la pimienta gorda es similar en los tres estratos con rangos de 7.85 a 12.83 metros de altura cuyos valores relacionados con los reportados en la literatura son pequeños debido a la explotación que está sufriendo el bosque.

Las especies arbustivas que se encuentran en asocio con la pimienta gorda son: Café: (*Coffea arabica*), banano: (*Musa sapientum* L.), pacaya: (*Chamaedorea* sp.); mientras que las especies arbóreas más importantes que están asociadas con la pimienta gorda son: Aguacate: (*Persea americana*), naranja: (*Citrus sinensis*), nispero: (*Eriobotrya japonica*).

En las variables climáticas se observó que los factores temperatura y precipitación inciden en las épocas de floración y producción de la pimienta gorda.

I. INTRODUCCION

El municipio de San Cristóbal Verapaz, departamento de Alta Verapaz, es una de las pocas áreas productoras de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), en Guatemala; explotada en forma deficiente, debido a que no existen técnicas de manejo adecuadas; utilizándose andamios y escaleras en mal estado que no proporcionan ninguna seguridad para los colectores, en algunos casos se efectúan las podas y en casos extremos se poda completamente el árbol, por lo que la diferenciación de métodos de manejo empleados en las diferentes altitudes, contribuirá a la mejor cosecha del producto en diferentes épocas. De esto se podrá dar:

- a) Buena coordinación en toda el área para mejorar el aprovechamiento del producto.
- b) Obtener un mejor desarrollo en San Cristóbal Verapaz.

Esto debido a que la pimienta gorda (*P. dioica*) se ha constituido en un cultivo no tradicional de gran importancia económica para los productores por su exportación y porque actualmente se cultiva únicamente en este continente, debido a que los esfuerzos hechos para introducirla en otras partes del mundo no dieron resultado, principalmente en las islas de Java Sumatra y otros lugares del extremo oriente (10). La descripción por altitudes de la pimienta gorda (*P. dioica*), determinará las diferencias que puedan existir en cuanto a densidad, diámetro, altura y proceso productivo. El presente estudio aportará información básica para tomar determinaciones y mejorar el aprovechamiento de su producción.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), en la actualidad está desapareciendo del área de San Cristóbal Verapaz, debido a que no existen nuevos cultivares que contribuyan a la renovación de sus árboles, aunándose a la carencia de técnicas agronómicas que puedan generar una tecnología adecuada, un buen manejo y un mejor aprovechamiento de la cosecha de sus árboles maduros.

En la actualidad la pimienta gorda (*P. dioica*) ha ido cobrando gran importancia en los mercados nacionales e internacionales ya que su potencial como producto no tradicional se está incrementando. La conservación de la pimienta gorda (*P. dioica*) se hace necesaria y la presente investigación aportará elementos básicos para el buen uso del producto de este cultivo además incrementará la diversificación de cultivos y el no depender únicamente de los cultivos tradicionales que en las áreas rurales constituyen la dieta alimenticia diaria para los agricultores y sus familias.

3. JUSTIFICACION

Se justifica la realización del presente estudio en el municipio de San Cristóbal Verapaz ya que la producción de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), es significativa en el departamento de Alta Verapaz y por ende en Guatemala ya que a la par del café, (*Coffea arabica* L.), Cardamomo (*Elettaria cardamomun*), Aguacate (*Persea americana*), pacaya (*Chamaedorea* sp.) es el cultivo al que mayoría de agricultores se dedican.

Además por su exportación la pimienta gorda (*P. dioica*), constituye uno de los cultivos más importantes para la región, tanto culturalmente como por la fuente de ingresos económicos que genera para los agricultores y sus familias, aunque en las comunidades productoras existen árboles maduros en constante producción y no se conoce su edad final de producción, ni existe una comparación de producción que esté distribuida en la región y se desconoce su comportamiento en las diferentes altitudes que existen en el área. Sobre el cultivo de la pimienta gorda (*P. dioica*), se han realizado muy pocos estudios en otras áreas, como la que realizó el FYDEP (Fomento y Desarrollo del Petén) en el departamento del Petén, pero específicamente en San Cristóbal Verapaz no existe ningún estudio que oriente un buen manejo y aprovechamiento del producto. De allí la importancia de realizar este estudio en dicha área ya que aportará elementos básicos que servirán de base para la toma de decisiones a nivel de instituciones gubernamentales que regulan y administran los recursos silvestres del país.

4. MARCO TEORICO

4.1. MARCO CONCEPTUAL

4.1.1. Antecedentes

La pimienta gorda (*P. dioica*), es conocida también como pimienta de Jamaica, debido a que esta isla del Caribe es la más importante región productora del mundo (10).

La pimienta gorda es una especia de aroma combinado (canela, nuez moscada y clavo). Es un árbol que procede de las Antillas y de algunos otros países latinoamericanos, donde se encuentra todavía en estado silvestre, aún cuando principalmente en Jamaica, se han establecido plantaciones con todos los adelantos culturales y técnicos en las explotaciones agrícolas modernas. Actualmente existe alguna producción de pimienta gorda en México, Brasil y Guatemala (10).

Antes de que llegaran los españoles a Centroamérica, los Mayas utilizaban esta especia para embalsamar los cuerpos de sus líderes más importantes. Cuando los españoles tuvieron conocimiento de la pimienta gorda mostraron interés en ella y en otras nuevas especias, principalmente por las dificultades que enfrentaban para obtener estos productos de la India y de otras localidades del extremo oriente (23).

Aún hoy en día la pimienta gorda es una especia de este continente, pues no dieron resultado los esfuerzos que se hicieron para introducir su cultivo en otras partes del mundo principalmente en las islas de Java, Sumatra y otros lugares del extremo oriente. Las tentativas encaminadas a establecer plantaciones de pimienta gorda en Asia se encuentran actualmente abandonadas (10).

4.1.2. Aspectos generales del cultivo de la pimienta gorda

El árbol de la pimienta gorda pertenece al grupo de las siempre verdes. Es de tamaño mediano y altura que fluctúa entre los 20 a 25 metros, tronco recto y esbelto, corteza lisa y grisácea. Crece preferentemente en las montañas de piedra caliza, localizadas en la parte occidental de la isla de Jamaica, a una

elevación menor de 1,500 p.s.n.m., los árboles de pimienta gorda se encuentran en los bosques húmedos de México, Guatemala y Honduras. En las plantaciones agrícolas su multiplicación se efectúa sembrando semillas obtenidas de frutas frescas, maduras y seleccionadas provenientes de árboles bien desarrollados y de elevada productividad. Los cuidados culturales y de beneficio siguen procedimientos estrictamente cuidadosos y técnicos. En condiciones favorables el árbol de la pimienta gorda principia a dar frutos a los 7 u 8 años de edad, pero alcanza su productividad óptima a los 15 años. Su vida económica puede superar el siglo (10).

4.1.3. Descripción y clasificación botánica

Los nombres comunes con que se conoce esta especie son en Guatemala pimienta gorda, pimienta de Chiapas, Peensi (Cobán), Pens (Quecchí) e Ixnabacuc (Petén Maya), (20).

4.1.3.1. Hábito

Arbol de tamaño medio alcanza una altura de 20 a 25 metros, y de 30 a 35 centímetros de diámetro, medido a 1.30 metros del suelo. De tronco recto, con corteza café pálido a grisacea lisa que separa el tronco en delgadas capas (20).

4.1.3.2. Ramas

Muy ramificado, al igual que el tronco sus ramas son de consistencia dura, se dirigen hacia arriba dando origen a otras ramas y ramísculos cada vez más delgadas (23).

4.1.3.3. Hojas

Sus hojas son abundantes, simples opuestas, de 10 a 20 centímetros de longitud, en su mayoría su largo es de dos a tres veces su ancho, de forma variable, generalmente agudas (20).

4.1.3.4. Flores

Agrupadas en panículo muy ramificadas, de 6 a 12 centímetros de longitud. Los estambres son como pelos muy abundantes; la corola está formada por cuatro pétalos blancos, ovario dividido en dos cavidades, con uno a dos óvulos en cada uno (20). Las flores son bisexuales, pero hay árboles que no producen flores fértiles y son llamados árboles "machos", porque casi no producen frutos, este comportamiento motivó a denominarla dioica, estos árboles no son deseables para la producción de frutos, sin embargo de sus hojas se puede extraer aceite esencial, en comparación a los árboles denominados "hembra" (20).

4.1.3.5. Frutos

Redondos de prominencia verrucosa, con glándulas convexas aceitosas, comúnmente dos semillas comprimidas lateralmente, el embrión en forma de doble espiral. Es fácil la identificación de la regeneración natural de la pimienta gorda, por lo ancho y cuadrado de los peciolo de las hojas y por el olor agradable que liberan sus hojas al estrujarlas (17).

4.1.4. Clasificación botánica

Reino.....Plantae
Subreino.....Embriobionta
División.....Magnoliophyta
Clase.....Magnoliopsida
Subclase.....Rosidae
Orden.....Myrtales
Familia.....Myrtaceae
Género.....Pimenta
Especie.....Pimenta dioica (L) Merrill

4.1.5. Análisis bromatológico

En el cuadro 1 se detalla el análisis bromatológico de la pimienta, según reporta de INCAP.

Cuadro 1. Análisis bromatológico de la pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), Composición Por 100 Gramos de porción Comestible.

Valor Energético.....	115.0	Cal
Humedad.....	65.7	%
Proteína.....	4.6	gm
Grasa.....	1.4	gm
Hidratos de carbono totales.....	25.7	gm
Fibra.....	6.0	gm
Ceniza.....	2.6	gm
Calcio.....	383.0	gm
Fósforo.....	48.0	gm
Hierro.....	2.6	gm
Vitamina A.....	2.065	mg
Tiamina.....	0.06	mg
Riboflamina.....	0.12	mg
Niacína.....	0.6	mg
Acido Ascórbico.....	69.0	mg
Porción no comestible.....	0.0	%

Fuente: INCAP, Tabla De Composición De Alimentos (15).

4.1.6. Formas de propagación de la pimienta gorda

4.1.6.1. Propagación sexual o por semilla

La pimienta gorda es producida especialmente por semillas maduras provenientes de árboles productivos y sanos, para lo cual se necesita remover el pericarpio y lavarlas, para luego ser plantadas en semilleros con suelo previamente preparado (22).

4.1.6.2. Propagación asexual

El proceso mediante el cual la célula se divide en dos partes iguales, resultando de ella dos células hijas con igual formación genética, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo, se denomina mitosis (o asexual), es un medio para incrementar el número de éstas sin cambiar sus potencialidades hereditarias (5).

La propagación vegetativa es asexual, ya que involucra divisiones mitóticas de las células. En esta propagación las características de cualquier planta individual son perpetuadas (13).

Si la pimienta gorda se logra propagar de esta manera, se puede controlar el problema de obtener una plantación con un gran porcentaje de árboles llamados comúnmente "Machos", que únicamente sirven como polinizadores (16 y 23).

4.1.6.3. Propagación por estacas

Es aquella en la cual una porción vegetativa de la planta: tallos, tallos modificados (rizomas, tubérculos, cormos y bulbos), hojas y raíces, se separan de la planta progenitora y se coloca en condiciones favorables de regeneración formando así raíces y tallos, desarrollando una planta completa e independiente, generalmente idéntica a la planta de la cual procede (13).

La propagación por estacas se debe a la capacidad que poseen esencialmente todas las células vegetativas de regenerar la estructura entera de la planta. Dicha capacidad depende de dos características fundamentales: Una es la totipotencia, que significa que cada célula vegetal viviente contiene la información genética necesaria para reconstruir todas las partes de la planta y sus funciones; la segunda es la desdiferenciación o sea, la capacidad de células maduras de volver a una condición meristemática y desarrollar un punto de crecimiento nuevo (13).

4.1.6.4. Propagación por injertos

a) Injerto de parche

Consiste en efectuar un corte en forma de "U" invertida en la corteza del patrón a una altura entre 2 a 4 centímetros de la base del tallo, luego se procede a levantar cuidadosamente el área cortada. Efectuada esta labor, el paso que sigue es el de extraer una parte de la corteza de la vareta porta yemas en forma rectangular que se ajuste lo más posible al tamaño del corte de "U" invertida realizado en el patrón y se coloca enseguida entre la corteza levantada y la parte leñosa del patrón, y se procede de inmediato a vendar el injerto hecho, (24).

b) Injerto de púa lateral

Consiste en efectuar un corte longitudinal en el patrón en forma oblicua a una altura entre 2 y 5 centímetros sobre el nivel del suelo de la bolsa, sin desprender en forma completa la pestaña de corteza. Luego a una porción de rama con varias yemas de aproximadamente 15 a 20 centímetros se le efectúa un corte biselado de unos 2 centímetros de largo y se implanta sobre el corte hecho al patrón, dándose a continuación la labor de vendaje del injerto (21).

c) Injerto de púa lateral (corona)

Se corta el patrón en forma transversal a una altura entre 10 y 15 centímetros y se practica una incisión de un tamaño aproximadamente de 3.0 a 5.0 centímetros. Posterior a ello, se procede a cortar un trozo de rama de unos 15 a 20 centímetros de largo dotado de yemas al cual se le hacen 2 cortes longitudinales, dejando una forma de "V" o punta achaflanada, la cual se introduce en el corte transversal hecho en el patrón y se procede de inmediato a su vendaje (21).

d) Injerto de escudete

Es una forma de regeneración en que sólo se implanta el "ojo" (yema) del injerto sobre el patrón. En el sitio donde ha de aplicarse la yema a una altura de 30 y 50 centímetros se practica un corte en forma de "T", se levanta en forma ligera la parte de la corteza afectada por la incisión, se coloca la yema del injerto en el espacio que está entre la madera y la corteza, procediéndose luego a agobiar la planta y se termina con el vendaje (21).

4.1.7. Aspectos de producción

La mayor parte de pimienta gorda producida en Jamaica proviene de árboles cultivados, mientras que la pimienta gorda producida en América Central y México proviene casi enteramente de árboles silvestres, que paulatinamente se van agotando debido al sistema de

explotación que se sigue, pues la recolección que se efectúa durante los meses de Junio a Septiembre de cada año, se lleva a cabo cortando ramas y cuando los árboles alcanzan grandes alturas y el recolector estima que subir a ellos es molesto y peligroso, se cortan completamente (10).

En Jamaica se obtiene una producción promedio de 2.5 libras de pimienta seca por árbol, sin embargo un árbol en plena producción y óptimas condiciones puede dar una producción de hasta 100 libras cada año. Las hojas de los árboles de pimienta gorda contienen alrededor de un 2% de aceite esencial conocido en el mercado mundial como "Aceite de Pimienta" (10).

Cuando se desea producir aceite esencial más bien que frutos (bayas), es recomendable sembrar las plantas a distancias relativamente pequeñas, recomendándose cortar los retoños de las plantas por medio de podas, de modo que las plantas crezcan como matorrales, lo que dará abundante cosecha y facilitará la recolección de las hojas. El fruto también contiene aceite esencial cuya riqueza fluctúa alrededor del 4 y el 4.5% en la pimienta cultivada en Jamaica, del 2.5% en la recolectada en México y en Guatemala y alrededor del 2% de la cosechada en Honduras. El bajo contenido de aceite esencial del fruto centroamericano puede tener su origen en el sistema de beneficiado que se lleva a cabo en estos países (10).

4.1.8. Área cultivada en Guatemala

El área cubierta por las plantaciones silvestres de pimienta gorda es difícil de cuantificar. El área cultivada en forma tecnificada cubre unas 600 manzanas en los departamentos de Alta Verapaz, Santa Rosa, Suchitepéquez, Quetzaltenango y San Marcos (10).

La producción de pimienta gorda se estima igual a las exportaciones puesto que no existen estadísticas específicas y se tiene conocimiento que el consumo doméstico es sumamente modesto. Casi la totalidad de la producción proviene de plantaciones

silvestres ya que las plantaciones comerciales son recientes y actualmente algunas de ellas están ensayando (10).

4.1.9. Plagas y enfermedades

Entre las principales plagas que afectan a la pimienta gorda está el zompopo (*Atta* sp.), por tal motivo deberá destruirse cuando haga su aparición, controlándola con Aldrín (D.D.T.) líquido al 24% (2 cucharadas mezcladas en un galón de agua y echar una botella de la solución en cada tronera, una cucharada sopera de Clordano al 50% en una botella de agua usada en cada tronera). También pueden usarse otros insecticidas en polvo, clordano, aldrín (D.D.T.) y otros, aplicándolos alrededor de cada agujero, pueden ser eficaces en el combate de dicha plaga. Una avispa negra llamada Congo, se ha encontrado haciendo daño en las hojas de la planta, pero en muy pequeña escala, se le puede controlar con los mismos pesticidas arriba mencionados (26).

Algunos pájaros también pueden causar daños considerables a los frutos sazones o cuando empiezan a madurar, en este caso puede perderse parte de la cosecha, por lo tanto hay que distribuirlos o bien efectuar cosechas más frecuentes (26).

Las enfermedades que pueden aparecer en las plantas son la mancha parda o negra en las hojas, causada por la roya incitada por el hongo *Puccinia psidii*, pero en muy bajo porcentaje que a veces no amérita su control, en caso contrario hay que controlar la roya con los siguientes fungicidas:

Ferban.....	2 libras
Azufre humectable....	2 libras
Tritón x 114.....	100 cc
Agua.....	100 gls

4.1.10. Cosecha y comercialización

En Jamaica todas las operaciones de cosecha, beneficio y preparación de las bayas destinadas a la explotación, se hacen bajo estricto control y supervisión gubernativa, con el fin principal de dar crédito internacional a su producción y asegurar a los

consumidores extranjeros una calidad relativamente estable. En este país la única institución autorizada para efectuar exportaciones de pimienta gorda es la "Government Pimento Clearing House" (10).

Por el contrario en los países centroamericanos principalmente en Guatemala y en la región suroriental de México, los trabajadores encargados de recolectar el chicle (*Manilkara achras* (Mill) Fosberg), casi siempre son también los que recolectan la pimienta gorda, la operación se efectúa sin ningún control, así como sucede en las demás etapas previas a la exportación (selección, empaque, etc) (10).

La cotización de la pimienta gorda en el mercado internacional es el resultado directo de su presentación y su contenido de aceite esencial. Es lógico suponer que la cotización por esta especia de Guatemala y de los otros países productores, es algo inferior a la que se obtiene del producto de Jamaica (23).

En términos generales la exportación de pimienta gorda que efectúa Jamaica representa casi el 70% de la demanda mundial, situación que unida a su ventaja cualitativa y de estandarización, permitió al gobierno de Jamaica fijar precios internacionales a su producto, que se han visto obligados a acatar los demás países productores de esta especia (10). La pimienta gorda se comercializa tanto en semilla entera como molida. Su uso principal se encuentra en el arte culinario, en la fabricación de licores, perfumes y en industria de alimentos (10). Según informes obtenidos de cuando existía el FYDEP, la cosecha de pimienta gorda en plantaciones silvestres del Petén se realizaba a través de contratos autorizados por esa institución. Cada contratista contaba con una cuadrilla de trabajadores que se internaban en la selva y recibían un emolumento de Q. 0.12 por libra de pimienta verde entregada en el centro de la cosecha. El contratista efectuaba el proceso de secamiento del producto y la vendía a los exportadores a precios que oscilaban entre Q. 40.00 y Q.45.00 el quintal seco, puesto en la ciudad de Flores. Anteriormente el exportador pagaba

Q. 2.00 por quintal seco al FYDEP (cuando existía) y Q. 1.00 por quintal como arbitrio al municipio de donde se extraía el producto. El exportador además se encargaba de la clasificación, envase y venta del producto, recibiendo precios que fluctuaban alrededor de Q. 60.00 por quintal de pimienta seca, puesta en el puerto de embarque (10).

4.1.11. Factores ecológicos (26)

4.1.11.1. Clima

Por observaciones hechas tanto en el norte como en el sur occidente del país, la pimienta gorda crece mejor en los climas tropical y sub-tropical húmedo.

4.1.11.2. Altura

La altura es un factor que regula o determina los lugares en que deben cultivarse las plantas, es de 0 a 1,371.60 metros sobre el nivel del mar, así se puede recomendar de 457.2 a 1,371.60 metros en el declive del pacífico y de 0 a 1,371.60 metros en el norte y Costa del Atlántico. Puede prosperar hasta los 1,524.0 metros, pero en este caso la producción se retarda.

4.1.11.3. Lluvia

Como la planta prospera mejor en lugares húmedos, requiere de más pluviosidad durante el año y mucho más satisfactorio será si la lluvia está distribuida uniformemente durante todo el año tal como acontece en el norte del país, por lo menos de 2,000 hasta 4,000 mm. anuales o más, esto será suficiente para que las plantas crezcan y prosperen como cultivo económico.

4.1.11.4. Temperatura

Este factor es muy importante y prácticamente controla la producción, pues para que el cultivo sea rentable económicamente el lugar deberá contar con una temperatura óptima de 21 °C., para que haya abundancia de florecencia, con la cual se logra mejor

producción. Un promedio máximo de 28 °C a 31.5 °C y finalmente un promedio mínimo de temperatura entre los 14 °C a 16 °C, que puedan pronunciarse en los meses de noviembre a diciembre de cada año, pero en muy pocas horas del día que no afectaría en los más mínimo la producción, ya que ésta se obtiene de junio a septiembre de cada año.

4.1.11.5. Suelos

Con respecto a fertilidad de suelos, la planta de pimienta gorda no es muy exigente y puede prosperar bien en suelos pobres, ondulados, pendientes hasta muy accidentadas, siempre que la altura y lluvia no sean factores limitantes en estos suelos que se van a usar para nuevas siembras.

4.1.11.6. Vientos

En lugares que estén muy expuestos a constantes y fuertes ventarrones, no deben emplearse para el establecimiento de plantaciones de pimienta gorda.

4.1.11.7. Sombra

Por lo menos en el primero y segundo año deberá tomarse en cuenta el sombramiento en una nueva plantación, ya que si no se toman estas precauciones en el cultivo, este será un factor limitante. La sombra que hay que proporcionarle es de un 50%, las plantas de sombra provisional que deben usarse de preferencia son leguminosas, tales como gandul (*Cajanus cajan*), crotalarias etc., pero también pueden emplearse otras como el higuerrillo (*Ricinus comunis* L.) y yuca (*Manihot* sp.), que son de rápido crecimiento.

4.1.11.8. Semilleros

Para hacer los semilleros de pimienta gorda hay que seguir los pasos siguientes:

- a) La obtención de frutos para semilleros debe hacerse en los meses de julio a septiembre, preferentemente en el mes de agosto.

Los frutos deben de ser maduros y bien seleccionados, provenientes de árboles de alta producción y buenas características agronómicas, los cuales hay que beneficiarlos a mano extrayéndole las semillas (casi siempre en número de dos), luego lavarlas y secarlas a la sombra y están listas para la siembra. Los frutos secos pierden su poder germinativo.

b) Hechura de los tablonos o eras, estos deberán prepararse especialmente con aserrín bien descompuesto, para evitar que los taninos del aserrín fresco deterioren las semillas, la altura debe completarse entre 4 a 6 pulgadas, el ancho del tablón de 1 a 1.20 metros por el largo que se desee (también pueden aprovecharse tiendas de propagación). El aserrín deberá tratarse con aldrín (D.D.T.) al 24%.

c) Contar con una fuente de agua (río, pozo etc.), para poder regar los semilleros en cualquier momento y cuando así lo requieran para una germinación satisfactoria, con el propósito de aprovechar en su totalidad las plantitas germinadas.

d) Siembra de la semilla, después de que se haya preparado convenientemente el aserrín en los tablonos, hay que trazar los surcos distanciados de 2 a 3 pulgadas; luego se procede a colocar la semilla separada media a una pulgada una de otra o bien al chorrillo ralo, para que la siembra no quede muy densa.

e) La semilla empieza a germinar entre los 12 a 20 días, a los 25 a 30 días brotan las primeras dos hojas.

f) Las plantitas del semillero están listas para ser trasplantadas cuando tengan de 2 a 3 meses de edad o bien cuando tengan de 2 a 3 pulgadas de altura.

g) Para que las plantitas se mantengan en buen estado sanitario, hay que controlar las plagas y enfermedades en caso hagan su

aparición y mantenerlas a media sombra usando sarán (tela plástica que nos proporciona el 48% de sombra).

4.1.11.9. Almacigos o viveros de pimienta gorda

Pueden hacerse directamente en el suelo por medio de camas, tablones o eras, o bien en bolsas de polietileno o plástico que es lo más difundido y práctico en la actualidad.

4.1.11.10. Preparación del terreno para el almacigo

Deberá hacerse con arado o bien removiendo la tierra con palas o azadones a una profundidad de 20 a 30 centímetros, entre más profundo sea el suelo mejor será este tipo de trabajo, luego de preparado el suelo hay que rastrearlo a mano, con la finalidad que el suelo quede bien mullido; también se puede regar si es necesario, para que quede en óptimas condiciones. Para el trasplante de las plantitas, si se quiere puede agregársele una capa de aserrín bien descompuesto de dos pulgadas de grueso.

4.1.11.11. Almacigos en camas, tablones o eras

Las camas, tablones o eras, pueden prepararse unas 2 o 3 semanas antes de efectuar el trasplante si son camas o tablones, deberá considerarse siempre el ancho que sea de 1.20 metros, para facilitar las labores culturales por todo el largo que se quiera y de 10 a 20 centímetros de alto según la clase de suelo.

Para seleccionar el lugar apropiado y que reúna las características deseables de un buen almacigo hay que considerar las siguientes condiciones:

- A. Terreno fértil, profundo con buen drenaje.
- B. Desinfectar el terreno con aldrín (D.D.T.) al 24%.
- C. Que sea accesible al lugar del trasplante definitivo.
- D. Que se encuentre cerca de una fuente de agua (río, pozo etc.) para poderlo regar cuando sea necesario.

4.1.11.12. Distancia de siembra en camas

La distancia que se recomienda para siembra es de 30 a 50 centímetros de ancho para poder sacar el pilón cuando las plantas están en condiciones de ser trasplantadas, siempre seleccionando las plantitas mejor conformadas y sanas.

4.1.11.13. Siembra en almácigos

La siembra de plantitas de pimienta gorda se debe hacer cuando tengan de 2 a 3 semanas de edad o bien cuando hayan alcanzado una altura de 2 a 3 pulgadas, siempre seleccionando las plantitas mejor conformadas y sanas.

4.1.11.14. Construcción del techo o sombra para almácigos

Se realiza sembrando postes, los cuales pueden ser con o sin horqueta, luego se colocan las reglas o alambre liso, el cual deberá quedar bien tenso para poder soportar el peso del techo. Los materiales más usados para lograr un sombramiento apropiado son: hojas de banano (*Musa sapientum* L.) o plátano (*Musa paradisiaca*) hojas de palmeras (*Sabal mayarum*) caña de bambú (*Bambusa* sp.). También puede usarse la tela plástica llamada sarán, la cual tiene un costo mucho más elevado pero es de mucha duración, con la ventaja de que evita el goteo que daña a las plantitas. La altura del sarán es de 2 metros para facilitar el libre paso de los trabajadores para ejecutar las labores culturales; hay que procurar dejar cierto declive a los techos construidos con los demás materiales para evitar el goteo en las plantitas.

4.1.11.15. Hechura de almácigos en bolsas plásticas

La hechura de almácigos en bolsas plásticas de color negro es el material más nuevo y en muchos aspectos el mejor y más usado en la actualidad, así como también el más barato, las bolsas son muy durables, livianas y plegables; para su respectivo drenaje ya vienen con agujeros en los costados y en la base. Las bolsas deben

de ser llenadas con buen material necesitándose para su preparación 7 partes de suelo, 3 partes de estiércol bien descompuesto, 2 partes de arena, más una onza de superfosfato de cobre por cada bolsa.

4.1.11.16. Colocación de bolsas para almácigos

Las bolsas llenas se colocan en hileras de dos bolsas juntas, enterradas una cuarta parte de su alto en zanjas que permitan el riego cuando sea necesario, con calles separadas de 60 a 80 centímetros.

4.1.11.17. Siembra en bolsas

Una vez colocadas y bien preparadas las bolsas, se procede a la siembra en bolsas procurando que las plantitas queden bien centradas y sembradas seleccionando las plantas sanas y bien conformadas.

4.1.11.18. Cuidados que requieren los almácigos

- a) Escarda de bolsas y limpia en las calles.
- b) Si es en tablones, efectuar deshierbes a mano y romper cuidadosamente la capa de tierra que se forma sobre la superficie para que haya más aireación del agua de riego.
- c) Control de plagas y enfermedades cuando hagan su aparición (especialmente la plaga de zompopos (*Atta* sp.) y la enfermedad causada por una roya que es la que más daño hace a las plantitas de almácigos de pimienta gorda).
- d) Durante la época de sequía, deberán regarse los almácigos aplicando los riegos que sean necesarios.
- e) Para ayudar al desarrollo más rápido de las plantitas, hay que fertilizarlas con UREA al 46%, esto permitirá que las plantitas

estén listas para la siembra definitiva entre los 8 a 10 meses de edad.

4.1.11.19. Distancia para el trasplante definitivo

Originalmente las distancias recomendadas para el trasplante de pimienta gorda fue de 4 x 4 metros, para que posteriormente al inicio de la recolección eliminar el 50% de la plantación dejándola a 8 x 8 metros, pero regularmente esto en la práctica no sucede y el agricultor sigue explotando su plantación tal como lo hizo anteriormente, con lo cual consigue exceso de sombra la que le resta su producción, por tal motivo actualmente se recomienda las distancias de 8 x 8 metros al cuadro, con este espaciamiento caben 200 plantas por hectárea.

4.1.11.20. Trasplante

La fecha de trasplante para el establecimiento del cultivo de la pimienta gorda, deberá coincidir con el inicio de las lluvias de Mayo hasta Julio en el declive del pacífico y en el momento de efectuar el trasplante hay que tener cuidado de suprimir la bolsa plástica, quitándosela de abajo hacia arriba, para evitar que dicho pilón pueda desmoronarse y por esta causa perderse un porcentaje de plantas de consideración en el momento del trasplante.

4.1.11.21. Prácticas culturales

Una vez establecida la nueva plantación, deberán ejecutarse los siguientes trabajos tales como: limpiezas de 2 a 3 al año, plateos de 4 a 6 anuales, estos deberán hacerse con más constancia limpiando un metro de diámetro para evitar el crecimiento de malezas de hojas anchas especialmente el Quilamul (*Ipomea* sp.) que se trepa en las pequeñas plantas y si no se tiene especial cuidado al quitarlos puede defoliarse parcial o totalmente la planta; deshijes, los cuales hay que realizarlos con cierta frecuencia para mantener un solo eje que crezca más rápido y satisfactoriamente.

Una de las principales características de la planta de

pimienta gorda, es su crecimiento que tiende siempre a la vertical, por tal motivo es que se hace indispensable practicar la poda para eliminar la parte apical o meristemo terminal de la planta, esto debe hacerse al tercer año en todas las plantas, para evitar que se eleven mucho y faciliten la cosecha cuando se inicie la producción y estimulen el crecimiento de ramas laterales. Otra de las características muy bien definida es la de la incompatibilidad de la planta que florece y no produce frutos, llamado también comúnmente árboles machos, esto se puede obviar mediante la propagación vegetativa por medio de injertos, estacas o acodos, la prueba de injertos se ha realizado en otros lugares, pero no con el éxito deseado, se necesita seguir con los trabajos experimentales hasta alcanzar el objetivo principal. En algunas observaciones que se han hecho en plantaciones ya en producción, se ha logrado de un 60 a 70% de plantas productivas. El ciclo vegetativo de la pimienta gorda está entre los 25 a 30 años o más, según los cuidados culturales.

4.1.11.22. Asociación con otros cultivos

Mientras las plantas de pimienta gorda entran en producción, se puede asociar o intercalar con otros cultivos tales como: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), soya (*Glycine max* L), camote (*Ipomea batatas*), piña (*Ananas comosus*), maicillo (*Sorghum vulgare*) y maní (*Arachis hypogea*) etc. Esto puede suceder durante los primeros tres años que es cuando se puede obtener una utilidad que sirva para cubrir parte de los trabajos originados con el cultivo principal. A partir de esta fecha ya es poco arriesgado; puesto que las plantas proyectan sombra o entran en competencia y entonces el cultivo que se asocie o intercale, resulta nulo o casi nulo o dañino.

4.2. MARCO REFERENCIAL

4.2.1. Localización

San Cristóbal Verapaz, municipio del departamento de Alta

Verapaz, con una extensión aproximada de 192 kilómetros cuadrados, colinda al este con Cobán y Santa Cruz Verapaz, al sur y al este con Uspantán, la cabecera municipal está a una altura de 1,393.47 m.s.n.m., a una latitud norte de 15/21'52", longitud oeste de 90/28'45". El municipio está dividido en una villa, seis aldeas, ochenta y un caseríos y dos colonias (12, 25).

4.2.2. Condiciones climáticas

Según Holdrige, esta ubicado o comprendido entre dos zonas de vida, bosque muy húmedo sub-tropical frío, bmh -S(f), que abarca la mayor área y bosque húmedo sub-tropical (templado), bh - S(t), con una área mínima (6, 11). Posee una precipitación pluvial media anual de 1,750 m.s.n.m. y llueve aproximadamente 200 días al año, con una temperatura que va de 18 a 20 °C., la humedad relativa es de 80%, con una evapotranspiración potencial, según Hargreaves de 1,600 mm., y un brillo solar aproximado de 140 horas/luz, mensual (11, 25).

4.2.3. Topografía

Los terrenos correspondientes a esta zona son de relieves ondulados o accidentados y escarpados, la elevación va desde 650 a 1,700 m.s.n.m. (25).

4.2.4. Suelos

Pertencen a los suelos de los cerros de caliza, que es una división fisiográfica que se caracteriza por pendientes inclinadas y suelos poco profundos sobre calizas, con afloramientos rocosos y precipicios, con material madre de caliza o mármol, posee un color café y muy oscuro y textura franco arcillosa, con espesor aproximado de 5 centímetros, posee peligrosidad a la erosión y fertilidad natural alta (29). Los suelos de San Cristóbal Verapaz pertenecen según el mapa de suelos de la República de Guatemala a dos series: Carcha y Tamahú (30).

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diferenciar la Pimienta Gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), a diversas altitudes en el municipio de San Cristóbal Verapaz.

5.2. Específicos

- 5.2.1. Determinar la variación que tienen los factores: Altura, Diámetro y Densidad del cultivo de la Pimienta Gorda en las diferentes altitudes del municipio de San Cristóbal Verapaz.
- 5.2.2. Determinar la influencia que tienen los factores que se interrelacionan con la Pimienta Gorda en su producción y en las diferentes altitudes del municipio de San Cristóbal Verapaz.
- 5.2.3. Describir el proceso productivo de la pimienta gorda en el municipio de San Cristóbal Verapaz.

6. METODOLOGIA

6.1. Definición del marco de estudio

San Cristóbal Verapaz es uno de los quince municipios del departamento de Alta Verapaz y está dividido en una villa, seis aldeas, ochenta y un caseríos y dos colonias, de estos son 20 los lugares productores de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), los cuales constituyeron el marco de estudio (25). Los 20 lugares están localizados a diferentes altitudes sobre el nivel del mar, característica que en gran parte define las condiciones climáticas del lugar, con base a lo anterior se estratificaron en un rango de 500 metros de altitud en los cuales presentan variación climática. Los estratos se describen en el cuadro 2.

6.2. Tamaño de la parcela

El tamaño de la parcela se definió en 1,200 metros cuadrados debido a que existe mucha diversidad vegetal, por ser bosque latifoliado (25).

6.3. Forma de la parcela

La parcela fue de forma rectangular, de 60 metros de largo x 20 metros de ancho, cuya relación perímetro/área es de 0.13 la cual es satisfactoria (19).

6.4. Número de parcelas

En las 20 comunidades donde se reportó la mayor producción de pimienta gorda se encontraron 560 productores, de los cuales se tomó el 5% del total, por lo que se levantaron 28 parcelas distribuidas en forma proporcional al número de lugares. Esto en base a la metodología Muestreo Preferencial o Juicio de Expertos sugerida para la presente investigación (25, 28).

Cuadro 2. Estratificación del marco de estudio. San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

Lugar	Altura (msnm)	# de parcelas	# correlativo de parcela
<i>ESTRATO I</i> <i>Menos de 1,000 msnm (Templado cálido)</i>			
Chepenal	970	1	1
<i>ESTRATO II</i> <i>De 1,000 a 1,500 msnm (Templado)</i>			
Bella Vista	1,030	1	2
Quejá	1,170	1	3
Sac-Ixim	1,250	2	4, 5
Baleu	1,300	1	6
Zacatón	1,335	1	7
Aquil Pequeño	1,400	1	8
Aquil Grande	1,400	1	9
Pan-cox	1,440	1	10
Arrugas	1,450	2	11, 12
Nisnic	1,450	2	13, 14
Santa María	1,450	1	15
San Cristóbal	1,450	5	16 a 20
Las Pacayas	1,450	1	21
Pansimaj	1,460	1	22
<i>ESTRATO III</i> <i>De 1,500 a 2,000 msnm (Frío)</i>			
Mexabaj	1,540	1	23
Pampajché	1,540	1	24
Najquitob	1,550	1	25
Chisiram	1,580	2	26, 27
Chilley	1,590	1	28

6.5. Distribución de las parcelas

El número de parcelas por estrato, se distribuyó en forma proporcional al porcentaje de productores de pimienta gorda que hay en cada comunidad incluida por estrato, para lo cual se adjunta el marco lista elaborado, ver el cuadro 3.

Cuadro 3. Número de productores y parcelas por comunidad

Lugar	Número de Productores	No. de Parcelas
Chepenal	19	1
Bella Vista	23	1
Quejá	26	1
Sac-Ixim	47	2
Baleu	20	1
Zacatón	21	1
Aquil Pequeño	26	1
Aquil Grande	25	1
Pan Cox	19	1
Arrugas	30	2
Nisnic	32	2
Santa María	21	1
San Cristóbal	110	5
Las Pacayas	21	1
Pansimaj	20	1
Mexabaj	13	1
Pampajché	20	1
Najquitob	16	1
Chisiram	31	2
Chilley	20	1
TOTAL	560	28

Fuente: Municipalidad San Cristóbal Verapaz. 1,991.

6.6. Localización

Las parcelas se instalaron a favor de la pendiente, por ser un gradiente que afecta en cierto grado la diversidad de la comunidad.

6.7. Variables

Las variables que se midieron fueron las siguientes:

6.7.1. Composición florística

Se describieron y determinaron las especies arbustivas y arboreas que se encontraron en cada unidad muestral simultáneamente al momento de la toma de datos de las demás variables.

6.7.2. Densidad

Se determinó la densidad total, contando el número total de individuos/área (Ver boleta 1 del apéndice).

$$D_i = (n_i) / a$$

Donde:

D_i = Densidad especie pimienta gorda

n_i = Número de individuos de pimienta gorda

a = Área de la unidad muestral

6.7.3. Área basal

Se tomó el área basal de árboles de pimienta gorda por unidad muestral. Para determinar el área basal se tomó la medida del diámetro a la altura del pecho, dividiéndolo entre π (pi) (3.14), para obtener el área basal por individuo (ver boleta 2 del apéndice); luego se elaboraron las clases diamétricas.

6.7.4. Altura

Se hizo tomando las mediciones con el clinómetro, tomando las alturas mayor y menor, se promediaron, se tabularon los datos, para después elaborar la clase altitudinal por parcela (ver boleta 3 del apéndice).

6.7.5. Variables climáticas

Estos datos se obtuvieron de las estaciones meteorológicas tipo "B": San Cristóbal (1,379 msnm), Cerro Laguna (2,000 msnm) y Las Pacayas (1,500 msnm); las tres propiedad del Instituto Nacional de Electrificación (INDE).

6.7.6. Proceso productivo

Se hizo por medio de observaciones directas y el paso de una boleta (ver boleta 4 del apéndice), al productor de cada parcela muestreada.

6.8. Análisis de la información

Como lo recomienda el método utilizado en la presente investigación se describieron y se compararon los resultados obtenidos así:

6.8.1. Composición florística

Se describió la diversidad florística encontrada en el área de estudio (ver cuadros 4 y 5).

6.8.2. Densidad

Se tabularon los datos de densidad/ha por estrato y parcelas; y luego se graficaron estos valores (cuadro 6 y figura 1).

6.8.3. Diámetro

Se tabularon los datos de la diversidad diamétrica por estrato y en general de la investigación por rangos, número de plantas y porcentajes y después se graficaron los valores por rangos de diámetros y número de plantas (cuadros 7, 8, 9, 10 y figuras 2, 3, 4 y 5).

6.8.4. Altura

Se tabularon los datos promedio por parcela y luego se graficaron (cuadro 11 y figura 6).

6.8.5. Variables climáticas

Se tabularon los datos mensuales de las estaciones con influencia sobre el municipio de San Cristóbal Verapaz, para establecer las épocas secas y húmedas.

6.8.6. Descripción del proceso productivo

Por medio de observación directa y el paso de una boleta (boleta 4 del apéndice), se describió el proceso productivo de la pimienta gorda en el municipio de San Cristóbal Verapaz.

7. RESULTADOS

7.1. Diversidad florística

En el cuadro 4 observamos que la especie de pacaya posee el mayor porcentaje de asocio con la pimienta gorda con el 100.00%, siguiéndole en su orden el café con el 96.43%, luego el aguacate con el 85.71%, después el banano con el 78.57% y el níspero con el 67.86%. El cuadro 5, resume identifica a las especies encontradas.

Cuadro 4 Porcentaje de asocio de la diversidad florística con la pimienta gorda en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

VEGETACION	No. DE PARCELAS EN LAS QUE SE ENCONTRO LA ESPECIE	% DE ASOCIO DE LA SP. CON LA PIMIENTA
Achiote	2	7.14
Aguacate	24	85.71
Anona	13	46.43
Banano	22	78.57
Café	27	96.43
Cardamomo	1	3.57
Ciprés	1	3.57
Durazno	2	7.14
Guayaba	1	3.57
Higuerillo	2	7.14
Injerto	1	3.57
Jocote	5	17.86
Limón	4	14.29
Maguey	5	17.86
Mango	1	3.57
Matazano	1	3.57
Naranja	16	57.14
Níspero	19	67.86
Pacaya	28	100.00
Pito	2	7.14
Piña	2	7.14
Zapote	1	3.57

Cuadro 5. Información general de la vegetación presente en el área de estudio, Municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

No.	Nombre Común	Familia	Especie
1	Achiote	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.
2	Aguacate	Lauraceae	<i>Persea Americana</i>
3	Anona	Annonaceae	<i>Annona</i> sp.
4	Banano	Musaceae	<i>Musa sapientum</i> L.
5	Café	Rubiaceae	<i>Coffea arabiga</i>
6	Cardamomo	Amarillidaceae	<i>Elettaria cardamomun</i>
7	Cuje	Leguminoceae	<i>Inga Fissiolix</i>
8	Ciprés	Cupresaceae	<i>Cupresus lucitanica</i>
9	Durazno	Rosaceae	<i>Prunus Persica</i>
10	Guayaba	Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i> L.
11	Izote	Liliaceae	<i>Yucca elephantipies</i>
12	Injerto	Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i>
13	Jocote	Anacardeaceae	<i>Spondias</i> sp.
14	Limón	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.
15	Magüey	Amarillidaceae	<i>Agave</i> sp.
16	Mandarina	Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.
17	Mango	Anacardaceae	<i>Manguifera indica</i>
18	Matazano	Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>
19	Naranja	Rutaceae	<i>Citrus cinensis</i>
20	Níspero	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>
21	Pacaya	Aracaceae	<i>Chamaedorea</i> sp.
22	Piña	Promeliaceae	<i>Ananas comusus</i>
23	Pito	Fabaceae	<i>Erythrina berteroaana</i>
24	Zapote	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>

El porcentaje de asocio se determinó en base a la presencia por parcela muestra de cada especie en relación a la pimienta, dichos valores se resumen en el cuadro 12A.

7.2. Densidad

CUADRO 6. Distribución de la densidad/ha de los árboles de pimienta gorda (*Pimenta dioica*), en los tres estratos muestreados. San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

No. PARCELA	No. ESTRATO	DENSIDAD
1	I	141.67
2	II	233.33
3	II	275.00
4	II	283.33
5	II	233.33
6	II	225.00
7	II	250.00
8	II	275.00
9	II	275.00
10	II	158.33
11	II	275.00
12	II	266.67
13	II	266.67
14	II	250.00
15	II	233.33
16	II	308.33
17	II	300.00
18	II	291.67
19	II	350.00
20	II	283.33
21	II	233.33
22	II	166.67
23	III	150.00
24	III	216.67
25	III	183.33
26	III	208.33
27	III	175.00
28	III	233.33

En el cuadro 6 se observa la distribución de la densidad árboles/ha de pimienta gorda, para los tres estratos analizados; observándose que la parcela 19 del estrato II de San Cristóbal (1,450 msnm) posee la mayor densidad con 350.00 árboles/ha, le siguen en su orden la parcela 16 del estrato II también de San Cristóbal con 308.00 árboles/ha, luego la parcela 17 del estrato II también de San Cristóbal con 300.00 árboles/ha y la parcela 1 del estrato I comunidad Chepenal (970 msnm) es la que presenta la menor densidad con 141.67 árboles/ha.

De acuerdo al cuadro 6, se elaboró la gráfica de densidad la cual se presenta en la figura 1, donde se muestra que las parcelas 19, 16 y 17 presentan los mayores valores de densidad respectivamente. La parcela 1 presenta el menor valor.

7.3. Clases diamétricas

En el cuadro 7 se observa el resumen de la distribución de las clases diamétricas de la especie pimienta gorda (*Pimenta dioica*), encontradas en los tres estratos del municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz; los porcentajes hacen referencia al total de árboles encontrados en los tres estratos muestreados. Se observa que el 27.94% poseen diámetros del rango 5-9.99 centímetros, siguiéndole en su orden el 26.95% del rango 10-14.99; el 18.91% del rango 15-19.99 y el 14.71% del rango 20-24.99 centímetros; y el menor porcentaje es de 0.49% del rango 35-39.99 centímetros.

En los cuadros 13A, 14A y 15A del apéndice, se presentan las distribuciones de las clases diamétricas de la pimienta gorda (*P. dioica*) encontradas en el estrato I, II y III respectivamente. Para el estrato I, los diámetros del rango 10-14.99 centímetros representan un 35.29%; para el estrato II, los diámetros del rango de 10-14.99 centímetros representan un 28.07%; finalmente para el estrato III, los diámetros del rango 5-9.99 centímetros representan un 48.57%, siguiéndole en su orden los diámetros 10-14.99 que representan un 20.71%.

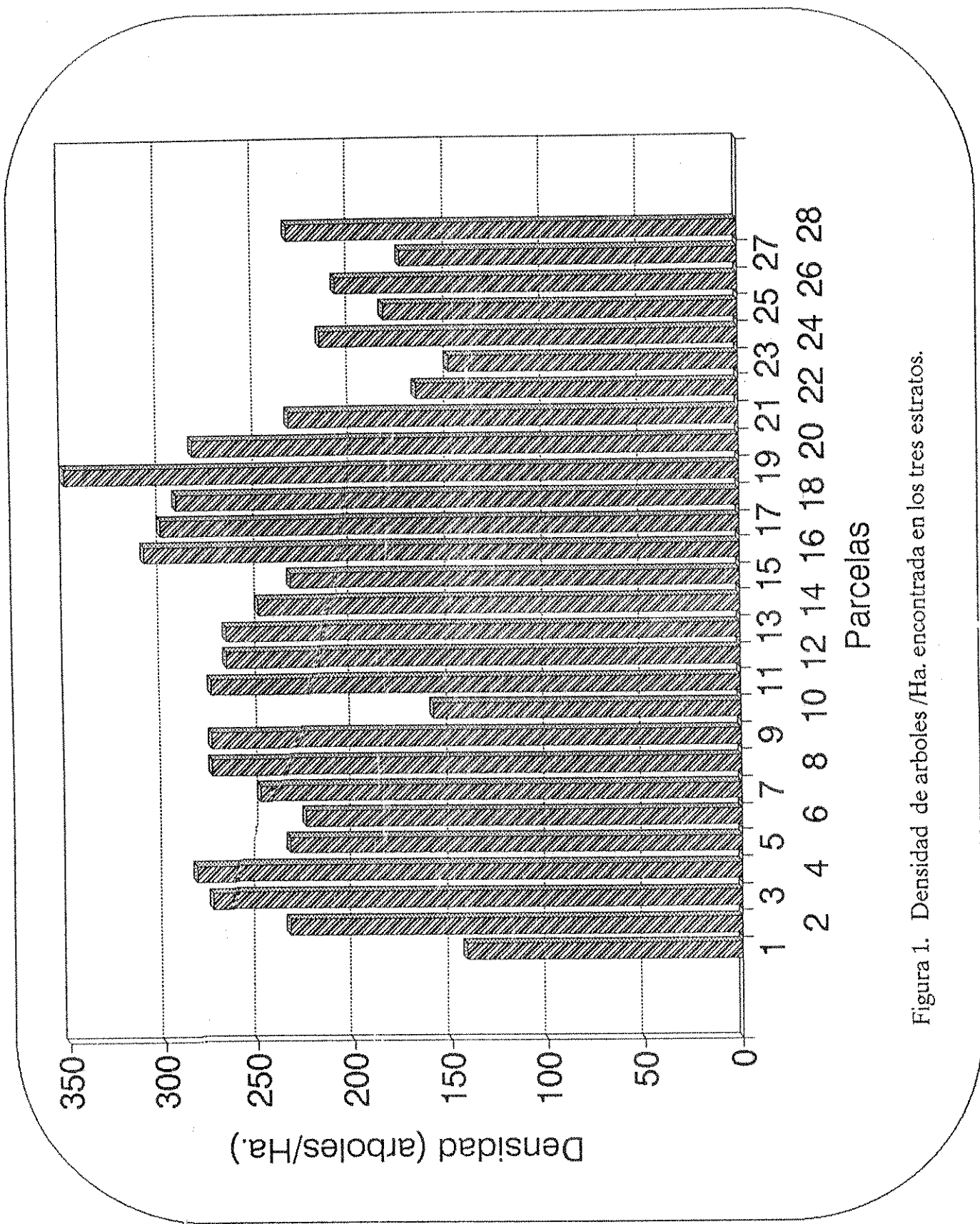


Figura 1. Densidad de arboles /Ha. encontrada en los tres estratos.

CUADRO 7. Distribución de las clases diamétricas de la pimienta gorda (*Pimenta dioica*), en los tres estratos. San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

RANGOS DE DIAMETRO (cm.)	CANTIDAD DE ARBOLES	PORCENTAJE (%)
0 - 4.99	47	5.81
5 - 9.99	226	27.94
10 - 14.99	218	26.95
15 - 19.99	153	18.91
20 - 24.99	119	14.71
25 - 29.99	33	4.08
30 - 34.99	9	1.11
35 - 39.99	4	0.49
TOTALES	809	100

De acuerdo al cuadro 7, se elaboró la gráfica de los diámetros de los tres estratos, la cual se presenta en la figura 2. Se observa que los diámetros de 5-9.99 centímetros representan el 27.94% que es mayor porcentaje de presencia. Los diámetros de 35-39.99 centímetros tienen la menor presencia con un valor de 0.49%.

7.4. Clases altitudinales

En el cuadro 8 se presentan las alturas de árboles de los tres estratos muestreados, el valor promedio mayor corresponde a la parcela 9 con 12.83 metros, del estrato II de la comunidad Aquil Grande (1,400 msnm); la parcela 6 presentó un valor promedio de 12.10 metros, la cual corresponde al estrato II de la comunidad Baleu (1,300 msnm); la parcela 16 tiene un valor promedio de 11.10 metros, la cual corresponde al estrato II de la comunidad de San Cristóbal (1450 msnm). La parcela 5 presentó el valor menor, que fue de 7.85 metros, la cual corresponde a la comunidad de Sac Ixim (1250 msnm) del estrato II. Dichos resultados se ilustran en la figura 3.

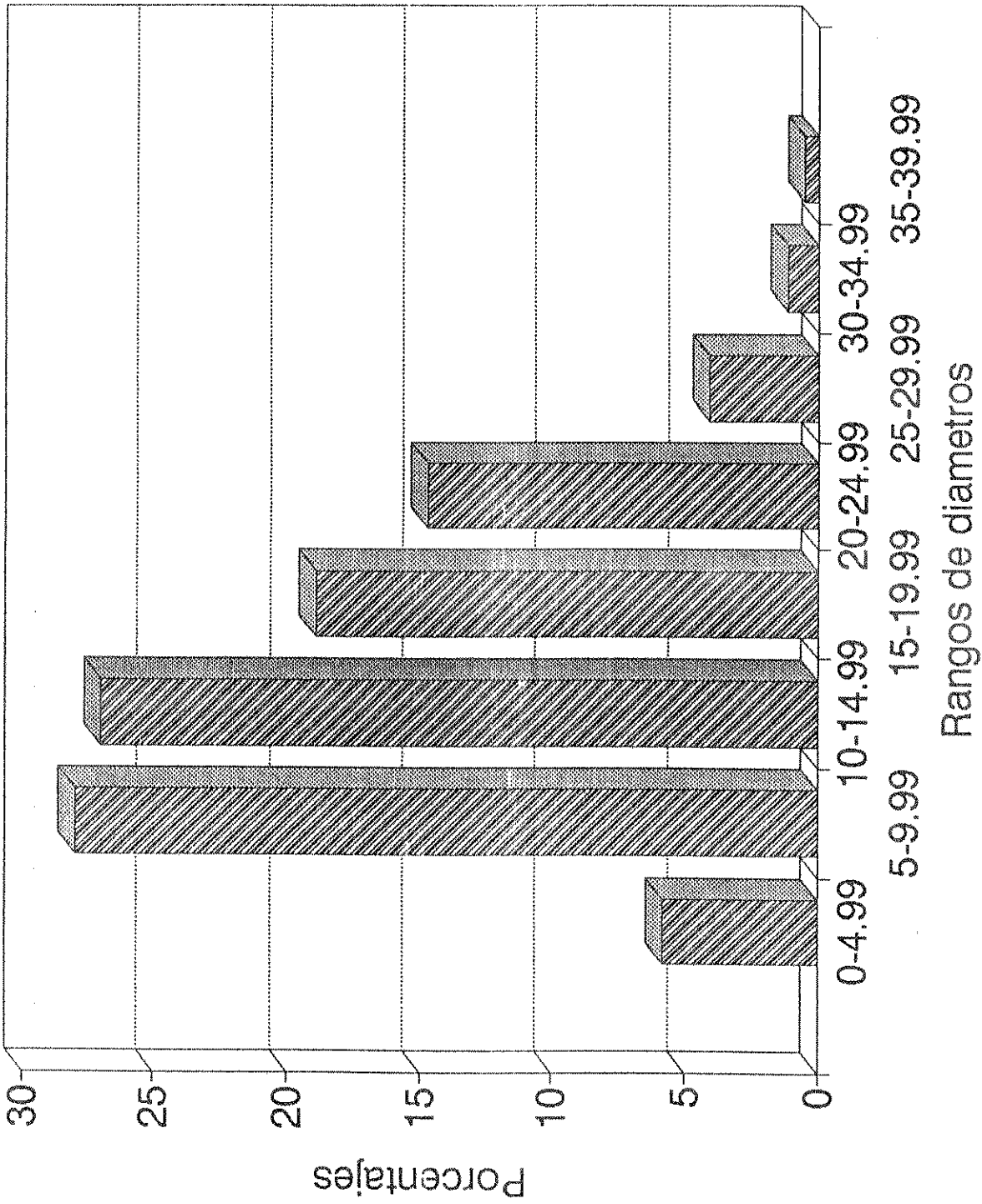


Figura 2. Distribucion de la clase diametrica encontrada en los tres estratos

Cuadro 8. Alturas promedio de los arboles de pimienta gorda (*Pimenta dioica*), por parcela, de los tres estratos muestreados. San cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

No. PARCELA	No. ESTRATO	ALTURA (metros)
1	I	8.93
2	II	9.35
3	II	8.65
4	II	8.27
5	II	7.85
6	II	12.10
7	II	10.25
8	II	10.20
9	II	12.83
10	II	9.73
11	II	9.35
12	II	9.15
13	II	9.97
14	II	9.45
15	II	10.15
16	II	11.10
17	II	10.33
18	II	9.70
19	II	9.60
20	II	9.55
21	II	10.87
22	II	9.83
23	III	9.80
24	III	8.83
25	III	9.25
26	III	10.95
27	III	9.65
28	III	7.93

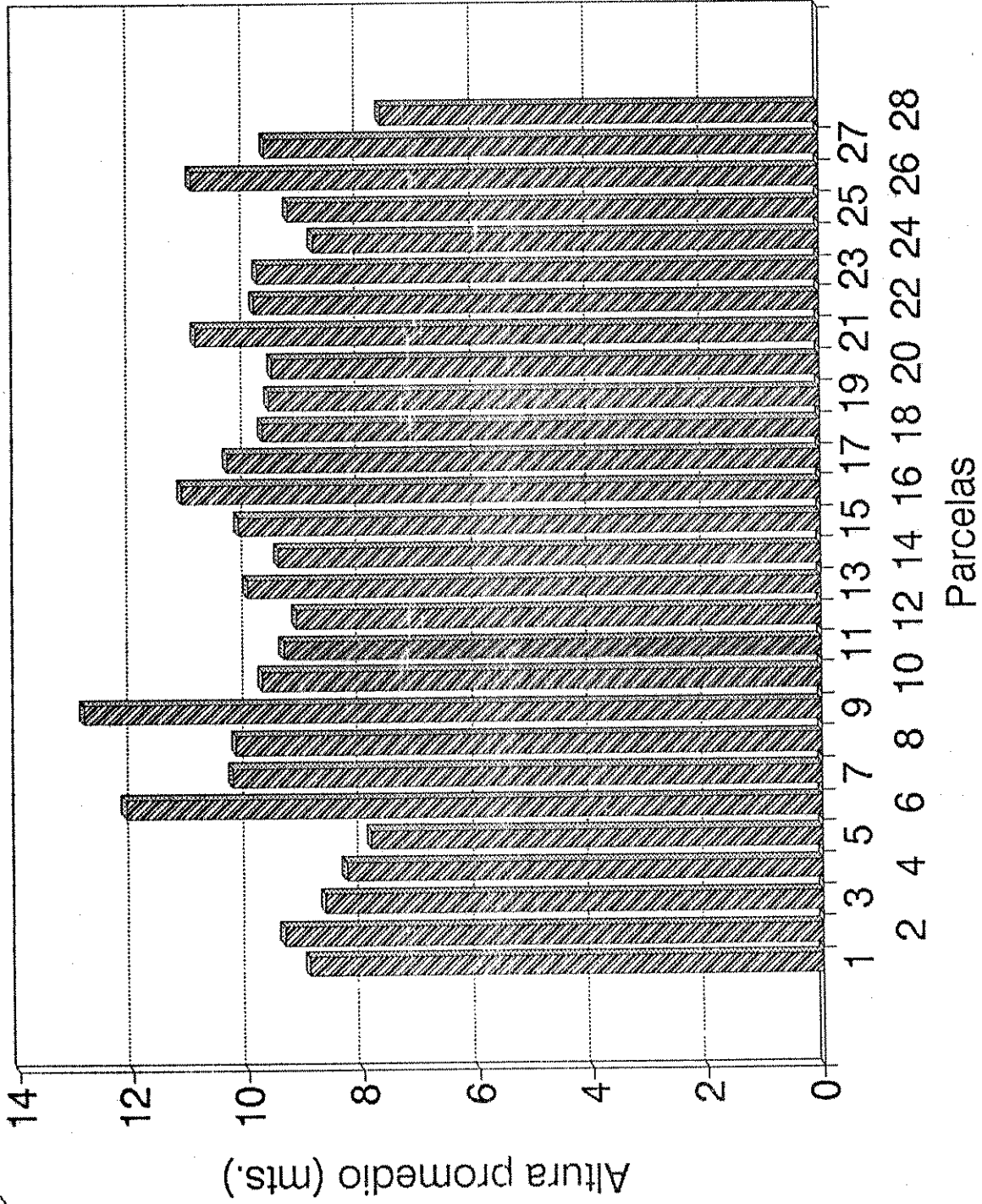


Figura 3. Altura promedio (mts.) por parcela encontrada en los tres estratos

7.5. Variables climáticas

Dentro del área de estudio se localizan tres estaciones meteorológicas: San Cristóbal, a una latitud norte de $15^{\circ}21'55''$ y longitud oeste de $90^{\circ}28'33''$, a una elevación de 1,379 msnm; Cerro Laguna, a una latitud norte de $15^{\circ}23'29''$ y una longitud oeste de $90^{\circ}31'41''$, a una elevación de 2,000 msnm; Las Pacayas, a una latitud norte de $15^{\circ}24'35''$ y longitud oeste de $90^{\circ}31'05''$, a una elevación de 1,500 msnm.

Las tres estaciones son de tipo "B", pertenecientes al Instituto Nacional de Electrificación (INDE). Estas tres estaciones representan especialmente a los estratos II y III, debido a la altura en que se encuentran; no se reporta ninguna estación meteorológica entre los 500 y 1,000 msnm (estrato I); sin embargo, el estrato I que se encuentra dentro de estas alturas, es de poca representatividad para la investigación realizada, pues de acuerdo a los productores reportados para el Municipio de San Cristóbal, sólo hay 19 reportados para dicha zona, representados por una parcela de muestreo.

7.5.1. Precipitación

Los valores de la precipitación normal de las estaciones son: 1,701.7 mm., para la estación San Cristóbal; 2,345.38 mm., para la estación Cerro Laguna; y 2,130.8 mm., para la estación Las Pacayas. Con dichos valores se calculó la precipitación media del municipio cuyo valor es de 2,059.29 mm., dicho valor se considera alto, pero normal para la zona de estudio, ya que las nubes cargadas con agua quedan atrapadas en la zona montañosa, además el cuerpo de agua ayuda a mantener el ciclo hidrológico dentro del municipio de San Cristóbal Verapaz.

En cuanto a la distribución anual de lluvia, según lo indica el cuadro 9, los meses de mayor precipitación en las tres estaciones son: junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, lo cual coincide con la floración y producción de la especia de pimienta

gorda y los meses con menor precipitación son: enero, febrero y marzo.

La distribución de la lluvia en el año es uniforme en todos los meses, lo que indica que las lluvias que se dan en la zona no son muy fuertes pero si constantes.

Cuadro 9. Precipitación normal mensual (mm.) para las estaciones con influencia sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

MESES	ESTACIONES		
	SAN CRISTOBAL 1,379 msnm	CERRO LAGUNA 2,000 msnm	LAS PACAYAS 1,500 msnm
ENERO	45.2	116.9	85.2
FEBRERO	38.7	91.8	75.6
MARZO	38.8	101.7	97.8
ABRIL	61.5	109.0	103.6
MAYO	108.0	156.3	159.2
JUNIO	292.4	301.0	278.6
JULIO	265.2	246.7	263.2
AGOSTO	246.8	259.8	258.4
SEPTIEMBRE	277.6	319.3	299.1
OCTUBRE	164.8	276.5	229.2
NOVIEMBRE	95.3	205.6	161.4
DICIEMBRE	67.4	160.6	119.5

FUENTE: Registros de lluvia 1,978 - 1,994. INDE

7.5.2. Evapotranspiración

Se tomó la temperatura media mensual de las estaciones con influencia sobre el municipio de San Cristóbal Verapaz expresada en °C y la radiación expresada en mm/día (valores de tabla), en función de la latitud.

Según el cuadro 10 los meses de mayor evapotranspiración son: marzo, abril, mayo y junio.

La evapotranspiración total anual para las estaciones es de 1,293.32 mm., para la estación San Cristóbal, 1,321.60 mm., para la estación Cerro Laguna y 897.29 mm., para la estación Las Pacayas.

Cuadro 10. Evapotranspiración media mensual (mm.) para las estaciones con influencia sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

MESES	ESTACIONES		
	SAN CRISTOBAL 1,379 msnm	CERRO LAGUNA 2,000 msnm	LAS PACAYAS 1,500 msnm
ENERO	2.86	2.87	2.09
FEBRERO	3.70	3.55	1.99
MARZO	4.76	3.79	3.33
ABRIL	4.84	4.36	3.12
MAYO	4.28	4.64	3.51
JUNIO	3.97	4.11	2.50
JULIO	3.48	3.99	2.38
AGOSTO	3.33	3.94	2.02
SEPTIEMBRE	3.31	3.49	2.40
OCTUBRE	2.78	3.04	1.89
NOVIEMBRE	2.57	2.90	2.22
DICIEMBRE	2.64	2.77	2.05

FUENTE: Registros climáticos 1,978 - 1,994. INDE

7.5.3. Temperatura

Los valores de temperatura media anual para las estaciones meteorológicas con influencia sobre el municipio de San Cristóbal Verapaz son: 19.03 °C para la estación San Cristóbal, 16.43 °C para la estación Cerro Laguna y 15.45 °C para la estación Las Pacayas.

Según los resultados del cuadro 11 se tiene que si la temperatura aumenta, aumenta la evapotranspiración. En la parte alta del Municipio la temperatura es menor, que en el casco urbano, por ser esta última zona menos montañosa y de menos altura.

La floración de la especie de pimienta gorda (*P. dioica*), se da en los meses en donde la temperatura alcanza los mayores valores.

Cuadro 11. Temperatura media mensual (°c) para las estaciones con influencia sobre el Municipio de San Cristobal Verapaz, Alta Verapaz.

MESES	ESTACIONES		
	SAN CRISTOBAL 1,379 msnm	CERRO LAGUNA 2,000 msnm	LAS PACAYAS 1,500 msnm
ENERO	17.00	15.21	12.27
FEBRERO	17.80	15.31	13.11
MARZO	19.00	16.64	14.55
ABRIL	20.20	17.63	15.58
MAYO	18.70	18.18	16.35
JUNIO	21.10	17.39	17.89
JULIO	19.80	16.62	17.46
AGOSTO	20.00	16.80	17.46
SEPTIEMBRE	20.30	16.76	17.97
OCTUBRE	19.10	15.91	16.11
NOVIEMBRE	18.00	15.56	12.37
DICIEMBRE	17.40	15.16	14.32

FUENTE: Registros de temperatura 1,978 - 1,994. INDE

7.6. Proceso productivo de la pimienta gorda

7.6.1. Tipo de suelo que necesita

En la población por lo general los agricultores no seleccionan el terreno para cultivar la pimienta gorda, esta se reproduce en forma silvestre, desarrollándose muy bien en suelos franco arcillosos, siendo los suelos de esta zona suelos de los cerros de caliza (25).

7.6.2. Topografía

La pimienta gorda se desarrolla muy bien en áreas planas, onduladas y quebradas que sus pendientes no sean mayores de 65% siendo la topografía de esta zona de relieves ondulados o accidentados y escarpados (25).

7.6.3. Propagación

La propagación de la pimienta gorda se da en forma natural, según lo investigado en todas las comunidades donde se produce la pimienta gorda ningún agricultor realiza semillero o selecciona la

semilla para hacer semilleros, indicando que el encargado de hacer la diseminación de semillas son los pájaros estos se alimentan del fruto y luego lo defecan en otros lugares dando origen a plantulas, por ello al igual que la pacaya la pimienta gorda no posee ningún distanciamiento de siembra, y a la vez existen tanto plantas "hembra" como "machos". (estas últimas no llegan a fructificar por lo que son utilizados para postes de cercos).

7.6.4. Forma de la semilla

El tipo de semilla es una baya, cuando estas están maduras poseen un color lila obscuro, la cual esta compuesta por dos semillas pequeñas cubiertas por un pericarpio carnosos.

7.6.5. Epoca de siembra y recolección de semilla

Por lo regular en todas las comunidades donde se produce pimienta gorda no se encontró ningún agricultor que realice semillero, aún así la recolección de la semilla se realiza en los meses de Julio a Septiembre, las semillas aptas para realizar almácigos son las que han alcanzado una maduración ideal o sea aquellas que poseen un color lila oscuro.

7.6.6. Profundidad adecuada de siembra

Para que la semilla germine es necesario colocarla a una profundidad de unos 2 centímetros bajo tierra, la cual debe de ser bien preparada, para asegurar la germinación de la misma, se lleva alrededor de 40 días para que germine.

Cuando se realiza la siembra definitiva en el campo por lo regular se hace un agujero de aproximadamente un pie y medio de profundidad por uno de diámetro a manera de que el pilón o bolsas queden en perfecta forma. Por lo regular los que realizan esta actividad no toman en cuenta los distanciamientos, muchas veces lo hacen al azar.

7.6.7. Porcentaje de sombra adecuada

Por lo regular el cultivo de la pimienta gorda necesita aproximadamente un 35% de sombra, no es muy exigente a la sombra y en muchos casos produce muy bien sin sombra.

7.6.8. Limpias

Las limpieas que se le realizan a la pimienta gorda son las mismas que se le dan al cultivo del café en esta región.

Todos los productores de la localidad limpian toda la zona de goteo a finales del mes de Mayo, para el aprovechamiento de la pimienta que cae al suelo por efectos del aire, lluvia, pájaros etc., la cual utilizan mujeres para su recolección y es la pimienta que le denominan de segunda. Esta se barre utilizando escobas fabricadas de escobillo (*Sida* sp.), luego las mismas barrenderas eliminan las hojas, piedras, palos y materiales inertes y luego el producto recolectado de la labor del día lo llevan a riachuelos donde recibe un lavado para eliminar la tierra, piedras y otros materiales quedando únicamente el fruto de pimienta, este es transportado al hogar mediante un canasto para que luego reciba el beneficiado respectivo.

7.6.9. Control de plagas

Algunos de los productores indican que la plaga que afecta al cultivo es únicamente el zompopo (*Atta* sp.) defoliando los árboles, esto sucede en sus primeras fases de desarrollo, por lo regular no utilizan ningún tipo de control de la plaga.

7.6.10. Control de enfermedades

En las plantaciones se detectan alguna enfermedades de tipo fungoso, existe una de ellas donde los signos son manchas circulares de color rojizo y necrótico (*Cylindrosporium* sp.) en el centro, aparece tanto en las hojas como en las partes vegetativas jóvenes y las bayas, para lo cual tampoco utilizan ningún producto químico para su control.

7.6.11. Fertilización

Por lo regular los productores no fertilizan las plantas de pimienta gorda, únicamente se encuentran distribuidas sin ningún tipo de conformación o distanciamiento dentro de otros cultivos.

7.6.12. Época y forma de cosecha

La pimienta gorda en esta región según lo indican los agricultores inicia su producción promedio a los 8 o 9 años, proporcionando así sus primeras bayas.

Para la primera cosecha la planta alcanza en promedio unos 2.5 metros de altura.

La cosecha es realizada en forma manual, cuando las semillas han alcanzado un buen desarrollo o cuando existe la presencia constante de pájaros o bayas ya maduras con su color rojo pardo. Otra de las formas para detectar cuando la pimienta esta lista a ser cortada es el tamaño del fruto y empieza a caerse demasiado.

La época de cosecha es en los meses de Julio a Septiembre, realizando la cosecha por lo general en forma manual.

Para recolectar los racimos y frutos en los árboles grandes lo realiza un hombre, haciendo arriba del mismo un andamio con pequeñas vigas de madera resistente de aproximadamente 3 - 4 centímetros de diámetro, estas son amarradas arriba para juntar todas las ramas del árbol y donde pueda pararse o sentarse el cortador. El fruto es cortado con la mano y trasladado a un "matate" para luego ser colocado en un costal para su transporte posterior.

Por las tardes este producto es llevado al almacenamiento; es importante mencionar que el fruto puede ser desprendido inmediatamente pero es muy difícil, por la dureza de su pedúnculo el fruto no se desprende tan fácilmente, y para que el fruto se desprenda fácilmente es necesario dejar los racimos en montones por un período aproximado de unos 4 días entonces las bayas se desprenden fácilmente.

Es recomendable no darle mucho tiempo de reposo porque la pimienta por la pérdida de agua sufre un proceso de pudrición y el fruto se pone negro y se llena de hormigas, dificultando su manejo posterior y la calidad del producto.

7.6.13. Beneficiado

El beneficiado de la pimienta inicia cuando el producto es llevado al hogar, es amontonado a granel, donde los productores dejan que transcurran unos 4 días en promedio para facilitar el despegue de la baya del pedúnculo del racimo al cual viene adherido el fruto, este proceso se hace en forma manual, el trabajo es realizado por mujeres, separando al final la baya y la basura que queda de los racimos.

Inmediatamente después este producto es encostalado hasta juntar un buen volumen.

El siguiente paso del beneficiado del producto, es poner un tonel con unos 20 galones de agua a hervir para luego pasar las bayas por unos 3 - 5 minutos dentro del agua caliente para que se cocine. Pasados estos 3 - 5 minutos es extraído utilizando para el efecto un colador o canastos pequeños para sacar únicamente el fruto y colocarlo nuevamente dentro de costales para que el mismo suelte el agua que absorvió.

Al salir el fruto posee una coloración café y dejando el agua con una coloración café oscura, esto debido a toda la esencia o miel que despide el fruto en los minutos de cocción, esta agua que queda con esta coloración al caerle a la ropa de las personas la tiñe totalmente. Según indican los productores que la cocción que se le proporciona acelera el proceso de secado necesitándose así menos horas de sol para que el producto este seco.

El producto después de habersele dado el proceso de cocción, es llevado a patios o petates al sol, necesitándose unos 4 días calurosos para poder secar el producto, y que el día tenga unos 25 grados centígrados, muy pocos de los productores lo que hacen es vender el producto en cereza a los dueños de beneficios para que el

producto sea secado en una secadora, aquí el producto no es cocido previamente, el tiempo que se lleva para que el producto se seque es aproximadamente de unas 30 horas.

Luego de haber dejado el producto con un promedio de un 13% de humedad es envasado en costales para que de inmediato se inicie un proceso de separación de ciertas basuras que aún van incorporadas dentro de la misma, esta actividad se hace mediante la utilización de bateas de aproximadamente 75 centímetros cuadrados que poseen un agujero en uno de los extremos para que el producto ya limpio salga, por lo regular se hace a nivel de piso únicamente colocan petates para que el producto caiga para luego juntarlo y proceder a envasarlo en costales de nylon.

Además la pimienta debe de llevar un escogimiento de ciertos granos que no se secaron, estos son aquellos granos que fueron incorporados muy maduros y que necesitan más horas de sol para poderse secar, si este tipo de granos no se separan de los costales dará problemas a los 2 o 3 días después que el producto se almacene, los productores le denominan a esto oxidación del producto o sea que por la humedad que posee afecta a los otros frutos secos, haciendo que el mismo tome una coloración blanquecina formándose pequeños nuegados dentro del costal hasta cubrirlo en su totalidad.

Si este producto sufre lo anterior, tiene que separarse de inmediato y darle un lavado general que lleva mucho tiempo para poder eliminarle el color blanquecino que toma, arruinando así la coloración del grano, allí se obtiene un grano negruzco, menos aromático, con olor a moho y a veces poco resistente se quiebra demasiado y puede pasar a ser grano de segunda.

Todo lo anterior es específico para la pimienta que denominan de primera, su color es café claro, con un alto porcentaje de aroma, fruto fuerte de un tamaño promedio de unos 2 mm., de diámetro, es fruto que fue cortado del árbol.

El producto de segunda, proviene de ser recogido del suelo, el tamaño es pequeño, color negruzco, el grano es muy suave, el aroma

es menor y muchas veces lleva semillas de pacaya o bien piedrecitas y otros materiales.

El factor de conversión para poder obtener un quintal de pimienta seca o pergamino es de 4.5 quintales de cereza por 1 de seco o pergamino.

7.6.14. Almacenamiento

La bodega debe mantener una temperatura ideal para que el producto mantenga buenas características, debe ser un lugar fresco, no caluroso ni húmedo.

Para el apilamiento del producto, es necesario colocar sobre el piso, una pequeña tarima para proteger los costales de la humedad del piso, además sobre esta tarima muchos utilizan algún colchón ya sea de costales u otro material para darle más protección.

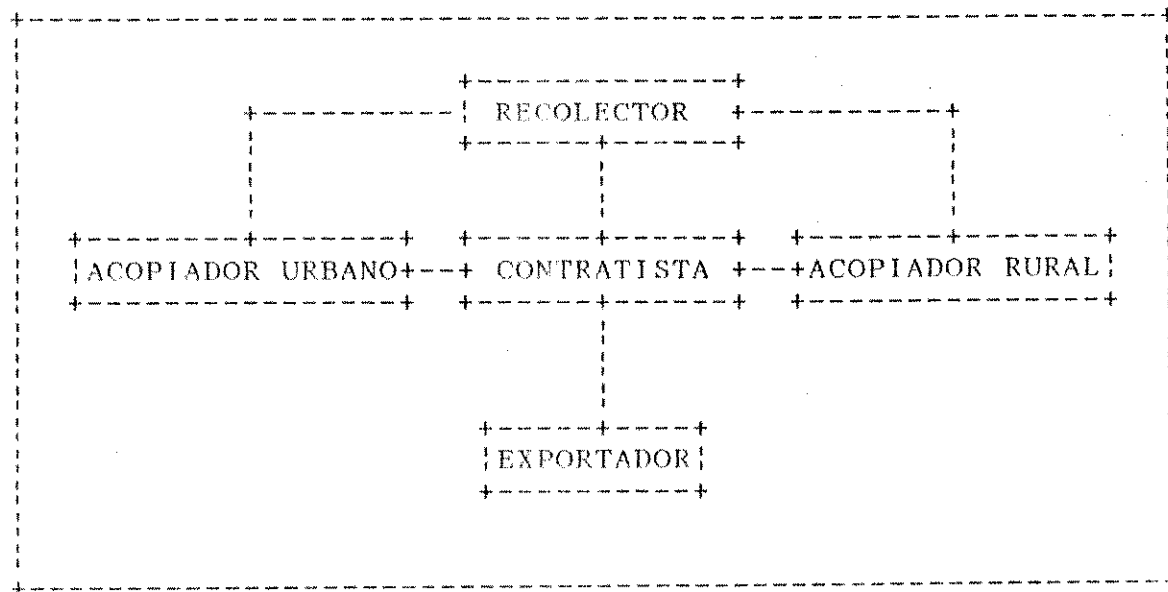
7.6.15. Comercialización

La comercialización la realiza el intermediario transportista que de alguna manera llega a algunas comunidades productoras, esta es llevada a centros de acopio ubicados en la cabecera municipal, luego es entregado a beneficios Ubicados localmente o de la cabecera departamental de Cobán y este es exportado a otros países como: Estados Unidos, Alemania y Arabia.

En el cuadro 12, se presenta la estructura de comercialización de la pimienta en el Municipio de San Cristóbal Verapaz.

Los precios recientes de este producto han oscilado entre Q. 300.00 a Q. 340.00/quintal de primera mientras que la de segunda ha llegado a valer aproximadamente en los últimos años hasta Q.200.00 el quintal.

Cuadro 12. Estructura de mercado de la pimienta gorda en el
Municipio de San Cristobal Verapaz, Alta Verapaz.



FUENTE: Entrevistas hechas por el autor 1.995.

8. CONCLUSIONES

1. La densidad de pimienta gorda (*Pimenta dioica*) se encuentra en un rango que va de 142 a 350 árboles/Ha. El estrato II (1000-1500 msnm) presentó las densidades mayores. De acuerdo a referencias bibliográficas para áreas manejadas adecuadamente la densidad promedio es de 200 plantas/Ha.

2. Los diámetros de árboles de pimienta gorda (*P. dioica*) oscilaron entre 5 y 15 centímetros, lo cual equivale al 54.89% en general para los tres estratos muestreados. Se reportan valores de 30 a 35 centímetros, lo cual indica que los diámetros encontrados son inferiores.

3. La altura promedio encontrada en árboles de pimienta gorda (*P. dioica*) osciló entre 7.85 y 12.83 metros. Se reportan para áreas manejadas valores de 20 a 25 metros.

4. La temperatura (°C) y precipitación (mm) presentes en la zona analizada inciden en la floración y producción del cultivo. Sin embargo, los factores analizados (densidad, diámetro y altura) no presentaron variaciones significativas en los tres estratos muestreados, siendo el estrato II (1000-1500 msnm) el que presenta condiciones más favorables al cultivo.

5. Las especies arbustivas que se encuentran en asocio con la pimienta gorda, son: Café (*Coffea arabica*) 96.43%, banano (*Musa sapientum* L.) 78.57%, pacaya (*Chamaedorea* sp.) 100%, mientras que las especies arbóreas más importantes que están asociadas con la pimienta gorda son: Aguacate (*Persea americana*) 85.71%, naranja (*Citrus sinensis*) 57.14%, níspero (*Eriobotrya japonica*) 67.86%.

6. El proceso productivo del cultivo es el mismo para todo el Municipio de San Cristóbal Verapaz, siendo el mismo en su mayor parte no manejado.

9. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios genéticos para determinar el sexo de la semilla promoviendo así la siembra de árboles hembra, debido al largo tiempo de espera en la definición de la misma.

2. Que las instituciones estatales orienten adecuadamente a los productores a encontrar otros canales de comercialización, para que éstos puedan obtener mayores ingresos económicos.

3. Demostrar que el proceso de cocción reduce el contenido esencial del producto.

4. Las instituciones gubernamentales que regulan y administran los recursos silvestres del país deben establecer las medidas de protección para evitar el deterioro del ecosistema del cual forma parte la pimienta gorda, brindándoles así una protección adecuada a las especies que están en peligro de extinción en dicha región.

5. Canalizar la exportación de la pimienta gorda por medio de la municipalidad del municipio para contar con datos estadísticos continuos y tener un mejor control no sólo de la pimienta sino de los demás cultivos que generan ingresos económicos para la población.

10. BIBLIOGRAFIA

1. ARGUETA BATRES, O. E. 1,976. Evaluación de concentraciones de ácido indolbutírico en enraizamiento de acodos aéreos de *Ficus elastica* Roxb. Decora (Urticales Moracea). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 39 p.
2. BEALIEU, R. 1,973. Reguladores del crecimiento. Trad. por Rosendo Castelis. España, Oikos-Tau. 248 p.
3. CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL. 1,982. Especies, estudio del mercado mundial. Ginebra, Suiza. v. 1, 326 p.
4. CORADO MONTEPEQUE, R. 1,991. Evaluación de tres niveles de ácido indolbutírico en tres tipos de esquejes de dos especies de bambú, en San Miguel Panán, Suchitepequez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 41 p.
5. CRONQUIST, A. 1,968. The evolution and clasification of flowering plants. New York, Botanic Garden. 367 p.
6. CRUZ, J. R. DE LA. 1,982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. DEVLIN, R. M. 1,982. Fisiología vegetal. Trad. por Javier Llimona Pagés. Barcelona, España, Omega. 517 P.
8. DIAZ MONTENEGRO, D. H. 1,976. Reguladores del crecimiento de plantas en agricultura. Trad. por Agustín Contín. México, D.F., Trillas. 622 p.
9. GIRON GONZALEZ, B. R. 1,992. Propagación vegetativa de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), usando cinco niveles de ácido indolbutírico y tres tipos de esquejes en Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 8-18.
10. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. 1,973. Situación nacional e internacional de la pimienta gorda. Informe Económico (Gua). 20(2):28-43
11. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1,970. Atlas Nacional de Guatemala. Guatemala. 80 p.
12. -----, 1,980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional. v.2, p.266-270

13. HARTMAN, H. T.; KESTER, D. E. 1,987. Propagación de plantas. Trad. por Antonio Merino Ambrosio. 3 ed. México, D.F., C.E.C.S.A. 760 P.
14. HURTADO, D. V.; MERINO, M. E. 1,987. Cultivo de tejidos vegetales. México, D.F., Trillas. 232 p.
15. INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA (Gua). 1,961. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala. p. 37
16. INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD (Gua). s.f. Situación nacional e internacional de las pimientos negra y gorda. Guatemala. 42 p.
17. LEON, J. 1,987. Botánica de los cultivos tropicales. Ed. por Michael S. Snarquis. Costa Rica, IICA. 445 p.
18. LOPEZ MARROQUIN, S. I. 1,992. Diagnóstico de la extracción de pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), en la reserva de la Biosfera Maya: (Casos: Uaxactún, Carmelita y Yaxjá). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 100 p.
19. MATEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1,982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington. D.C., EEUU, OEA. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 168 p.
20. McVAUGH, R. 1,963. Flora of Guatemala, Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldana Botany. v.24, pte. 7, nos. 3-4, p. 382-385
21. MOLISCH, H. 1,945. Fisiología vegetal. Trad. por Emilio Guinea. 6 ed. España, Ed. Labor. 394 p.
22. MORAN BOTZOC, D. 1,966. Viabilidad y porcentaje de germinación de pimienta gorda (Bajo cuatro métodos diferentes de semillero). Tesis Perito Agr. Guatemala, Escuela Nacional Central de Agricultura. p. 1-10.
23. ORELLANA SAGASTUME, E. C. 1,979. Situación actual de la pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill), en el departamento de Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía 66 p.
24. OVALLE, V. C. A. 1,975. Manual del cultivo de hule Nevea en Guatemala. Guatemala, DIGESA. 112 P.

25. PELAEZ REYES, P. 1,993. Caracterización biológica de la pacaya (*Chamaedorea tepejilote* Liebm), en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 92 p.
26. REYES BARRIOS, M. T. 1,991. Evaluación de cuatro métodos de injertación para la reproducción de plantas hembra, en el cultivo de la pimienta gorda (*Pimenta dioica* (L) Merrill). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. p. 9.
27. RIVERA DE LEON, S. 1,976. El cultivo de la pimienta gorda. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. 58 p.
28. SHAO, S. P. 1,976. Estadística para economistas y administradores de empresas. México, Ed. Herrera. 324 p.
29. SIMMONS, Ch. S.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1,959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
30. SIMMONS, C. S.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1,959. Mapa de clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala. Guatemala, Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. Esc. 1:50,000.
31. VALLE DAWSON, C. H. 1,982. Vademecum forestal. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 308 p.

Vo. Bo.
Patwalle



A P E N D I C E

CUADRO 14A. Distribución de las clases diamétricas de la pimienta gorda (*P. dioica*), encontrada en el estrato I, en el Municipio de San Cristóbal

RANGOS DE DIAMETRO	No. PLANTAS	PORCENTAJE
0 - 4.99	2	11.76
5 - 9.99	2	11.76
10 - 14.99	6	35.29
15 - 19.99	1	5.89
20 - 24.99	2	11.76
25 - 29.99	1	5.89
30 - 34.99	2	11.76
35 - 39.99	1	5.89
TOTAL	17	100.00

Cuadro 15A. Distribución de las clases diamétricas de pimienta gorda (*P. dioica*) encontradas en el estrato II. San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

RANGOS	PARCELAS (NUMERO DE IDENTIFICACION)																												TOTAL	%
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22									
0-4.99	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	8	0	0	0	0	2	2	0	6	23	3.53							
5-9.99	10	10	17	12	5	1	9	10	0	3	5	5	7	1	0	14	0	15	6	13	13	156	23.92							
10-14.99	4	7	14	10	3	10	10	13	0	11	10	3	5	6	11	13	16	19	5	12	1	183	28.07							
15-19.99	5	6	1	6	8	10	8	7	4	11	8	8	5	7	14	7	8	6	7	3	0	139	21.32							
20-24.99	9	9	3	0	6	6	5	1	6	5	9	13	4	11	5	2	8	0	10	0	0	112	17.18							
25-29.99	0	1	1	0	4	3	1	1	4	2	0	2	0	2	3	0	3	0	4	0	0	31	4.75							
30-34.99	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0.77							
35-39.99	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0.46							
TOTAL	28	33	37	28	27	30	33	33	19	33	32	32	30	28	34	36	35	42	34	28	20	652	100							

Cuadro 16A. Distribución de las clases diamétricas de la pimienta gorda (*Pimenta dioica*), encontrada en el estrato III. San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

RANGOS DE DIAMETRO	P A R C E L A S						TOTALES	%
	23	24	25	26	27	28		
0 - 4.99	8	3	3	7	--	1	22	15.71
5 - 9.99	6	12	5	11	9	25	68	48.57
10 - 14.99	1	7	9	5	5	2	29	20.71
15 - 19.99	2	4	2	1	4	--	13	9.30
20 - 24.99	--	--	2	--	3	--	5	3.57
25 - 29.99	1	--	--	--	--	--	1	0.71
30 - 34.99	--	--	1	1	--	--	2	1.43
35 - 39.99	--	--	--	--	--	--	0	0.00
TOTALES	18	26	22	25	21	28	140	100.

Cuadro 17A. Humedad relativa media mensual (%) para las estaciones con influencia sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

MESES	ESTACIONES		
	SAN CRISTOBAL 1,379 msnm	CERRO LAGUNA 2,000 msnm	LAS PACAYAS 1,500 msnm
ENERO	85.40	88.53	89.18
FEBRERO	82.70	88.47	88.09
MARZO	79.00	88.79	84.64
ABRIL	81.70	88.25	82.77
MAYO	84.40	88.10	86.01
JUNIO	85.40	89.10	87.75
JULIO	85.50	89.30	86.91
AGOSTO	85.50	89.01	87.61
SEPTIEMBRE	86.50	89.93	88.44
OCTUBRE	86.60	90.10	89.49
NOVIEMBRE	86.50	89.52	88.71
DICIEMBRE	86.60	89.33	88.79

FUENTE: Registros de Humedad Relativa 1,978 - 1,994. INDE

Cuadro 18A. Velocidad del viento media mensual (m/s) para las estaciones con influencia sobre el Municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz.

MESES	ESTACIONES		
	SAN CRISTOBAL 1,379 msnm	CERRO LAGUNA 2,000 msnm	LAS PACAYAS 1,500 msnm
ENERO	3.50	3.19	2.03
FEBRERO	3.65	3.37	2.18
MARZO	4.30	3.71	2.96
ABRIL	4.50	3.61	2.85
MAYO	3.60	3.20	2.55
JUNIO	3.45	2.67	2.16
JULIO	3.20	2.71	1.44
AGOSTO	3.20	2.73	1.45
SEPTIEMBRE	3.17	2.67	1.65
OCTUBRE	3.10	3.00	1.63
NOVIEMBRE	3.10	3.46	1.89
DICIEMBRE	3.30	3.42	1.87

FUENTE: Registros de Velocidad del Viento 1,978-1,994. INDE

UNIVERSIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

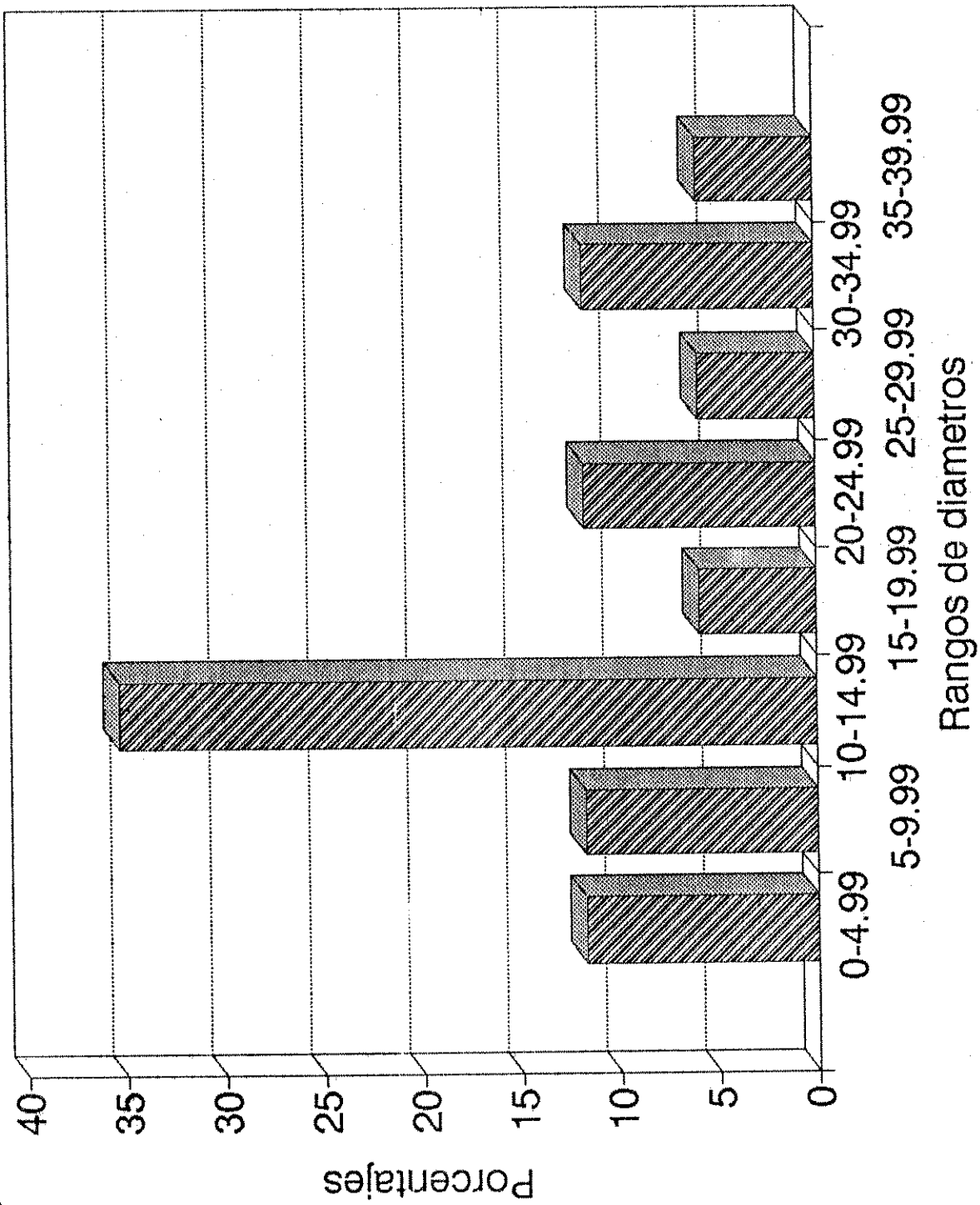


Figura 4A. Distribución de la clase diamétrica encontrada en el estrato I.

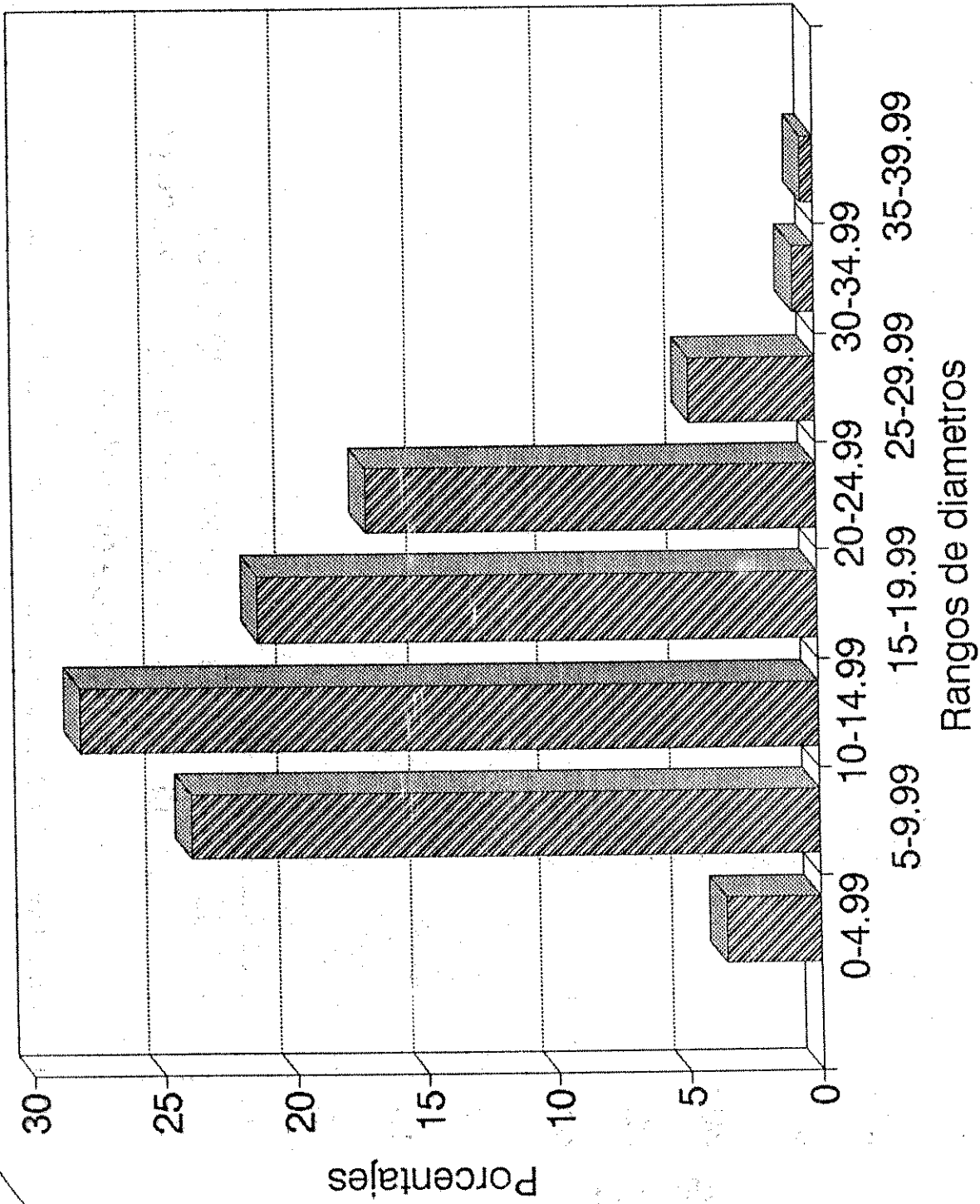


Figura 5A. Distribucion de la clase diametrica encontrada en el estrato II.

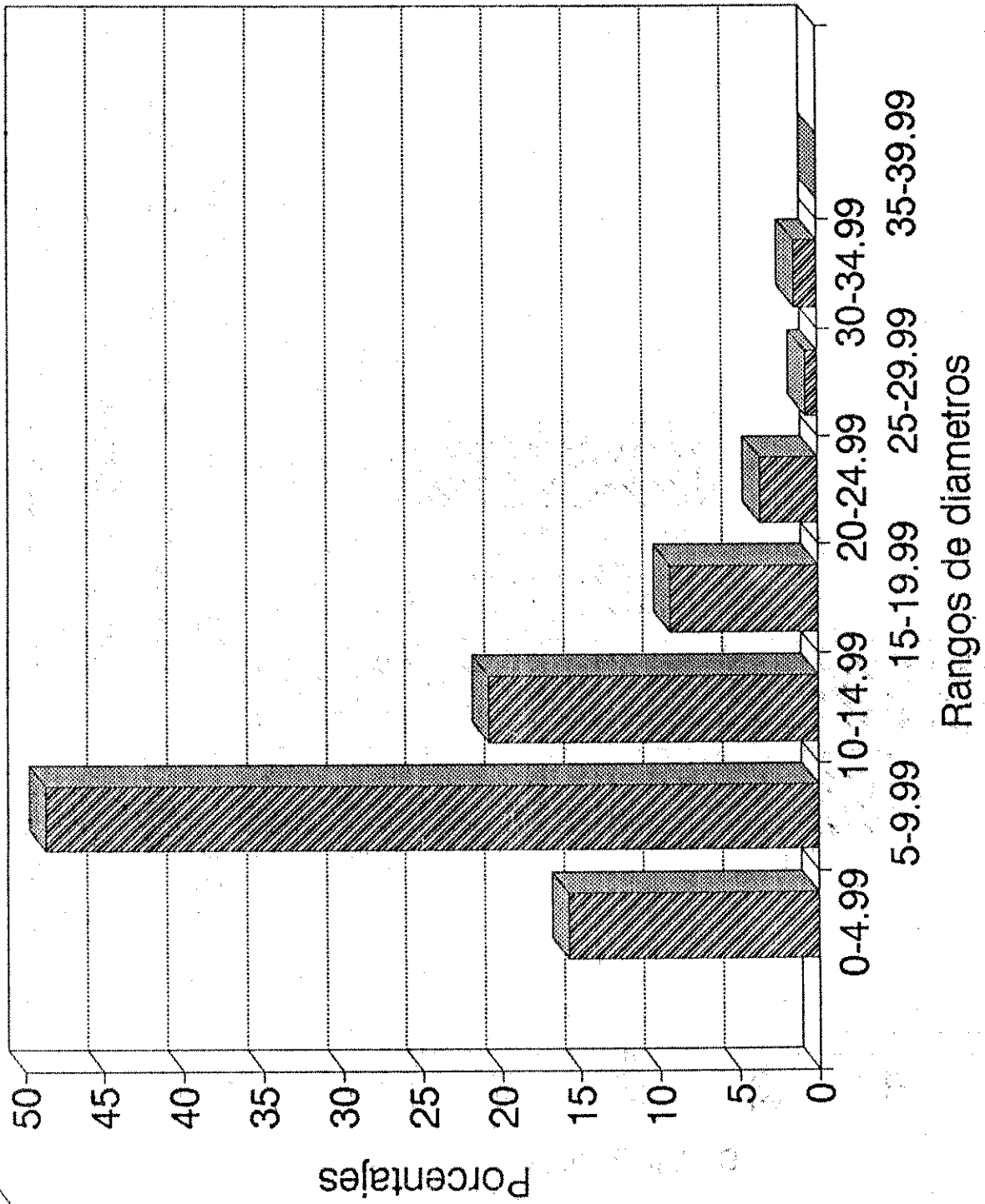


Figura 6A. Distribución de la clase diamétrica encontrada en el estrato III.

BOLETA TOMA DE DATOS DENSIDAD
BOLETA No. 1

ESTRATO:	ESTRATO:
COMUNIDAD:	COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:	NOMBRE EXTRACTOR:
No. INDIVIDUOS:	No. INDIVIDUOS:
AREA:	AREA:
DISTANCIA:	DISTANCIA:

ESTRATO:	ESTRATO:
COMUNIDAD:	COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:	NOMBRE EXTRACTOR:
No. INDIVIDUOS:	No. INDIVIDUOS:
AREA:	AREA:
DISTANCIA:	DISTANCIA:

ESTRATO:	ESTRATO:
COMUNIDAD:	COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:	NOMBRE EXTRACTOR:
No. INDIVIDUOS:	No. INDIVIDUOS:
AREA:	AREA:
DISTANCIA:	DISTANCIA:

ESTRATO:	ESTRATO:
COMUNIDAD:	COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:	NOMBRE EXTRACTOR:
No. INDIVIDUOS:	No. INDIVIDUOS:
AREA:	AREA:
DISTANCIA:	DISTANCIA:

ESTRATO:	ESTRATO:
COMUNIDAD:	COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:	NOMBRE EXTRACTOR:
No. INDIVIDUOS:	No. INDIVIDUOS:
AREA:	AREA:
DISTANCIA:	DISTANCIA:

BOLETA TOMA DE DATOS AREA BASAL
BOLETA No. 2

ESTRATO:

COMUNIDAD:

NOMBRE EXTRACTOR:

NUMERO ARBOL:	DIAMETRO BAS	NUMERO ARBOL:	DIAMETRO BAS	NUMERO ARBOL:	DIAMETRO BASAL:
1	_____	35	_____	69	_____
2	_____	36	_____	70	_____
3	_____	37	_____	71	_____
4	_____	38	_____	72	_____
5	_____	39	_____	73	_____
6	_____	40	_____	74	_____
7	_____	41	_____	75	_____
8	_____	42	_____	76	_____
9	_____	43	_____	77	_____
10	_____	44	_____	78	_____
11	_____	45	_____	79	_____
12	_____	46	_____	80	_____
13	_____	47	_____	81	_____
14	_____	48	_____	82	_____
15	_____	49	_____	83	_____
16	_____	50	_____	84	_____
17	_____	51	_____	85	_____
18	_____	52	_____	86	_____
19	_____	53	_____	87	_____
20	_____	54	_____	88	_____
21	_____	55	_____	89	_____
22	_____	56	_____	90	_____
23	_____	57	_____	91	_____
24	_____	58	_____	92	_____
25	_____	59	_____	93	_____
26	_____	60	_____	94	_____
27	_____	61	_____	95	_____
28	_____	62	_____	96	_____
29	_____	63	_____	97	_____
30	_____	64	_____	98	_____
31	_____	65	_____	99	_____
32	_____	66	_____	100	_____
33	_____	67	_____	101	_____
34	_____	68	_____	102	_____

BOLETA TOMA DE DATOS ALTURA
BOLETA No. 3

ESTRATO:

COMUNIDAD:

NOMBRE EXTRACTOR:

NUMERO ARBOL:	ALTURA	NUMERO ARBOL:	ALTURA	NUMERO ARBOL:	ALTURA
1		35		69	
2		36		70	
3		37		71	
4		38		72	
5		39		73	
6		40		74	
7		41		75	
8		42		76	
9		43		77	
10		44		78	
11		45		79	
12		46		80	
13		47		81	
14		48		82	
15		49		83	
16		50		84	
17		51		85	
18		52		86	
19		53		87	
20		54		88	
21		55		89	
22		56		90	
23		57		91	
24		58		92	
25		59		93	
26		60		94	
27		61		95	
28		62		96	
29		63		97	
30		64		98	
31		65		99	
32		66		100	
33		67		101	
34		68		102	

BOLETA TOMA DE DATOS COSECHA Y SECADO

66

BOLETA No. 4

ESTRATO:
COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:
AREA EXTRAIDA DE PIMIENTA GORDA:
No. DE PLANTAS DE PIMIENTA GORDA:
EDAD ARBOLES DE PIMIENTA GORDA:
DONDE COMPRA LA SEMILLA:
EPOCA DE SIEMBRA:
DISTANCIA DE SIEMBRA: OBSERVADA:
LIMPIAS: CUANDO:
EPOCA DE COSECHA:
PROCESO DE COLECTA:
PPROCESO DE SECADO:
CANTIDAD COSECHADA:
PRECIO:
DONDE LA VENDEN: A QUIEN:
COMO LA TRANSPORTAN:
PRODUCCION: CONSUMO FAMILIAR: VENTA: AMBOS
HA RECIBIDO CAPACITACION SOBRE PIMIENTA GORDA: QUE INSTITUCION LA IMPARTIO:
QUE DESEARIA SABER Y/O APRENDER SOBRE PIMIENTA GORDA:
LE GUSTARIA SEMBRAR NUEVAS PLANTAS DE PIMIENTA GORDA: Porque?

BOLETA TOMA DE DATOS COSECHA Y SECADO**BOLETA No. 4**

ESTRATO:
COMUNIDAD:
NOMBRE EXTRACTOR:
AREA EXTRAIDA DE PIMIENTA GORDA:
No. DE PLANTAS DE PIMIENTA GORDA:
EDAD ARBOLES DE PIMIENTA GORDA:
DONDE COMPRA LA SEMILLA:
EPOCA DE SIEMBRA:
DISTANCIA DE SIEMBRA: OBSERVADA:
LIMPIAS: CUANDO:
EPOCA DE COSECHA:
PROCESO DE COLECTA:
PPROCESO DE SECADO:
CANTIDAD COSECHADA:
PRECIO:
DONDE LA VENDEN: A QUIEN:
COMO LA TRANSPORTAN:
PRODUCCION: CONSUMO FAMILIAR: VENTA: AMBOS
HA RECIBIDO CAPACITACION SOBRE PIMIENTA GORDA: QUE INSTITUCION LA IMPARTIO:
QUE DESEARIA SABER Y/O APRENDER SOBRE PIMIENTA GORDA:
LE GUSTARIA SEMBRAR NUEVAS PLANTAS DE PIMIENTA GORDA: Porque?



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem. 056-95

LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACION SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE LA PIMIENTA GORDA (Pimenta dioica(L.) Merrill), A DIVERSAS ALTITUDES DE SAN CRISTOBAL VERAPAZ, ALTA VERAPAZ".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: ALFONSO VELIZ SAZO

CARNET No: 8110003

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Roderico Estrada Muy
Ing. Agr. Gustavo Méndez
Ing. Agr. Johnny Toledo

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Fredy Hernández Ola
A S E S O R

Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E

Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
D E C A N O



cc: Control Académico
Archivo
FR/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770